QE
1
N48
1915
B.2
NH

Neues Jahrbuch

für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

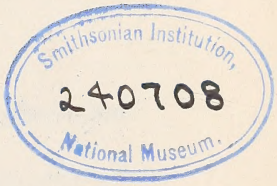
herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg **Fr. Frech,** in Breslau **Th. Liebisch** in Berlin

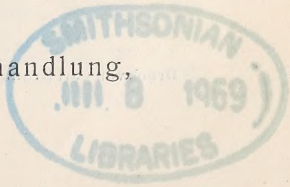
Jahrgang 1915

II. Band

Mit V Tafeln und 27 Textfiguren



STUTTGART 1915
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung,
Nägele & Dr. Sproesser



Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.

8070

Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Inhalt.

I. Abhandlungen.

Seite

Broili, F.: Beobachtungen an Tanystropheus conspicuus H. v. Meyer. (Mit Taf. II, III.) 51

Deecke, W.: Paläontologische Betrachtungen. VIII. Ueber Crinoiden 1

Johnston, John: Druck als ein Faktor der Mineral- und Gesteinsbildung. (Mit 2 Textfiguren.) 89

Kranz, W.: Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin. (Mit Taf. I und 2 Textfiguren.) 19

Lehmann, O.: Die Eisensalmiak-Mischkristalle . . . 109

Nacken, R.: Ueber das Wachsen von Kristallpolyedern in ihrem Schmelzfluß. (Mit Taf. V und 8 Textfiguren.) 133

Wenz, Wilhelm: Die fossilen Arten der Gattung Strobilops Pilsbry und ihre Beziehungen zu den lebenden. (Mit Taf. IV und 12 Textfiguren.) 63

II. Referate.

Alphabetisches Verzeichnis der referierten Abhandlungen.

(Diejenigen Titel, die am Schlusse mit einem **(L)** versehen sind, bedeuten die zunächst nur als Literatur aufgeführten, noch nicht referierten Arbeiten.)

Abel, O.: Die vorzeitlichen Säugetiere . . . . . -279-

Abendanon, E. C.: Die Großfalten der Erdrinde. Mit Vorrede von K. Oestreich. Nebst: Tektonischen Schlußfolgerungen **(L)** . . -329-

Adams, F. S.: The iron formation of the Cuyuna range. Part II -200-

— The iron formation of the Cuyuna range. III . . . . . -201-

Ahlburg, Johannes: Versuch einer geologischen Darstellung der Insel Celebes . . . . . -106-

Seite

Albrecht, H.: Stratigraphie und Tektonik des Wealden am Bückeberg, Deister, Osterwald und Süntel mit besonderer Berücksichtigung der Flözführung . . . . . - 355 -

Albrecht, Theodor: Die „Steinhuder Meer-Linie" und ihre Umgebung. Ein Beitrag zur Kenntnis der Salzlagerstätten des Nordhannoverschen Flachlandes . . . . . - 358 -

Allen, E. T. and J. L. Crenshaw: The Stoke's Method for the Determination of Pyrite and Marcasite. Effect of Temperature and Acidity in the Formation of Marcasite (FeS_2) and Wurtzite (ZnS); a Contribution to the Genesis of Unstable Forms. Microscopic Study by H. E. Merwin . . . . . - 22 -

Altfeld, E.: Die physikalischen Grundlagen des intermittierenden Kohlensäuresprudels zu Namedy bei Andernach am Rhein . . . - 332 -

Ampherer, O.: Ueber die Verschiebung der Eisscheide gegenüber der Wasserscheide in Skandinavien **(L)** . . . . . - 333 -

Andersen, Olaf: The Crystallographic and Optic Properties of Magnesium and Manganese Pyrophosphates . . . . . - 32 -

Andrée, K.: Allgemeine Geologie und allgemein-geologische Sammlung **(L)** . . . . . - 323 -

— Die petrographische Methode der Paläogeographie **(L)** . . . . . - 334 -

— Moderne Sedimentpetrographie, ihre Stellung innerhalb der Geologie, sowie ihre Methoden und Ziele **(L)** . . . . . - 47 -

— Nachträgliche Anmerkung zu einem Vortrage: „Moderne Sedimentpetrographie, ihre Stellung innerhalb der Geologie, sowie ihre Methoden und Ziele" **(L)** . . . . . - 339 -

— Ueber die Anordnung allgemein-geologischer Sammlungen zur Erläuterung der inneren Dynamik **(L)** . . . . . - 45 -

Archangelsky, A., S. Dobrow und A. Krasowsky: Bericht über die Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten in den Kreisen Kerensk und Tschembar des Gouvernements Pensa im Jahre 1911 . . . . . - 153 -

Archangelsky, A., A. Krasowsky und A. Roschkowsky: Ueber den geologischen Bau und die Phosphoritlagerstätten im Kreise Spassk und im östlichen Teile des Kreises Morschansk des Gouvernements Tambow . . . . . - 157 -

Archangelsky, A., O. Lange, G. Mirtschiuk und A. Roschkowsky: Bericht über die Untersuchung der Phosphoritlagerstätten in den Kreisen Krasnoslobodsk, Insar, Saransk, Mokscha und Gorodischtsche im Gouvernement Penso im Jahre 1911 . . . . . - 154 -

Archangelsky, A. und J. Nikschitsch: Der geologische Bau und die Phosphoritlagerstätten der Kreise Dmitriewsk und Rylsk im Gouvernement Kursk . . . . . - 157 -

Archangelsky, A. und A. Semichatow: Der geologische Bau und die Phosphoritlager des zentralen Teiles des Kreises Kamyschin im Gouv. Saratow . . . . . - 154 -

Arthaber, G. v.: Die Trias von Bithynien (Anastlien) **(L)** . . - 262 -

Azéma: Note sur la montmorillonite de Bordes, en la Tremouille (Vienne) . . . . . - 309 -

— Note sur la prehnite de la Guinée française . . . . . - 315 -

— Note sur la présence du manganèse, du cobalt et du nickel dans certaines argiles colorées . . . . . - 310 -

Ballo, B.: Contribution à la formation de la dolomie **(L)** . . . - 140 -

Baltuch, M. und G. Weissenberger: Ueber die Verteilung der Radioelemente in Gesteinen. I. Zur Kenntnis des Monazitsandes . . . . . - 316 -

Barnes, H. T.: The crushing strength of ice **(L)** . . . . . - 45 -

Seite

Bastin, E. E. and J. M. Hill: The Evergreen copper mine, Colorado . . . . . - 199 -
Baumgärtel, B.: Ueber einen vor längerer Zeit beobachteten Bergschlag im Erzlager des Rammelsberges bei Goslar . . . . . - 332 -
— Ueber möglicherweise bergschlagartige Erscheinungen in den Grubenbauen von Lautenthal im Oberharz . . . . . - 333 -
Beck, R.: Ueber einige problematische Fundstücke aus Erzgängen (L) - 354 -
— Zur Systematik der Erzlagerstätten (L) . . . . . - 75 -
Becke, F.: Dr. Rudolf von Görgey † (L) . . . . . - 323 -
— Intrusivgesteine der Ostalpen . . . . . - 349 -
— Kalkspatzwilling nach (110) vom Marienberg bei Aussig . . . . - 301 -
— Zur Karte des niederösterreichischen Waldviertels (L) . . . . - 350 -
Becker, G. F.: On the earth considered as a heat engine (L) . . - 328 -
Beger, P. J.: Eine Erscheinung von Bergschlag im Lausitzer Granit - 333 -
— Typenvermischung im lamprophyrischen Ganggefolge des Lausitzer Granits . . . . . - 54 -
Behr, Fritz: Ueber Dolomitisierung und Verquarzung in Kalken des Mitteldevons und Carbons am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges (L) . . . . . - 340 - - 386 -
Behrens, H. und P. D. Kley: Mikrochemische Analyse von Kley. Zugleich 3. Aufl. der „Anleitung zur mikrochemischen Analyse" von H. Behrens. 2 Teile. Atlas mit Tabellen zum Bestimmen der Mineralien (L) . . . . . - 334 -
Belot, E.: Théorie orogénique dérivant de la théorie physique de la formation des océans et continents primitifs (L) . . . . . - 329 -
Berberich, P.: Scheelit von Gelbe Birke bei Schwarzenberg . . - 36 -
Berg, G.: Die mikroskopische Untersuchung der Erzlagerstätten (L) - 354 -
— Die schottischen Oelschiefer . . . . . - 356 -
Berget, A.: Le rôle magnétique des océans et la constitution de l'écorce terrestre . . . . . - 172 -
Berns, A.: Beiträge zur Petrographie der Basalttuffe des Habichtswaldes bei Cassel (L) . . . . . - 345 -
Berwerth, F.: Druse großer Eisenkristalle . . . . . - 298 -
— Quarz und Tridymit als Gemengteile der meteorischen Eukrite - 166 -
Betim Paes Lome, A.: Les zéolites du rio do Peixe (Brésil) - 150 -
Beutell, A.: Vorlesungsversuch zur Veranschaulichung der Sammelkristallisation (L) . . . . . - 53 -
Beutell, A. und K. Blaschke: Das Wasser im Desmin ist chemisch gebunden (L) . . . . . - 47 -
— Der Basenaustausch beim Desmin (L) . . . . . - 47 -
— Ist die Existenz kristallisierter Hydrosilikate mit gelöstem oder absorbiertem Wasser erwiesen? (L) . . . . . - 47 -
Beyschlag, F.: Die großen geologischen Uebersichtskarten . . - 171 -
— Die preußische Geologische Landesanstalt. Entwicklung und Leistungen, Aufgaben und Ziele . . . . . - 171 -
— Diskussion zum Vortrag Gagel (L) . . . . . - 401 -
Beyschlag, Krusch and Vogt: The deposits of the useful minerals and rocks, their origin, form and content (L) . . . . - 354 -
Bianchi, Angelo: Ilmenite di Val Devero (Ossola) . . . . . - 22 -
Bindrich, Johannes: Schwarze Quarzkristalle aus dem Syenit des Plauenschen Grundes bei Dresden . . . . . - 300 -
Blanc, M. Le: Ueber Kristallisation und Auflösung in wässeriger Lösung . . . . . - 12 -
Blaschke, K.: Wasserbindung und Basenaustausch im Desmin (L) - 47 -
Blatchford, T.: Mineral resources of the Northwest Division of Western Australia (L) . . . . . - 321 -
Blatchley, R. S.: Oil Fields of Crawford and Lawrence Counties (L) - 321 -

Seite

Boden, K.: Beiträge zur Geologie der Veroneser Alpen **(L)** . . . - 375 -
Böhm, Joh.: Inoceramen aus dem subhercynen Emscher und Untersenon **(L)** . . . - 389 -
— Ueber das Turon bei Ludwigshöhe in der Uckermark . . . . . - 263 -
— Ueber die Emscher- und Untersenonfauna bei Sarstedt **(L)** . . - 389 -
— Ueber die untersenone Fauna bei Burgsteinfurt und Ahaus . . . - 266 -
— Ueber die Verbreitung des Inoceramus (Volviceramus) Koeneni G. Müll. **(L)** . . . - 389 -
— Ueber eine untersenone Fauna am Vonderberge bei Osterfeld i. W. - 266 -
— Ueber Kreideversteinerungen von Sachalin **(L)** . . . . . - 389 -
— Zusammenstellung der Inoceramen der Kreideformation (Nachtrag) **(L)** . . . - 389 -
Böhne, E.: Das Randgebiet des Thüringer Waldes bei Schmalkalden und Steinbach-Hallenberg **(L)** . . . - 362 -
Boeke, H. E.: Die alkalifreien Aluminiumaugite **(L)** . . . . . - 334 -
— Grundlagen der physikalisch-chemischen Petrographie **(L)** . . . - 345 -
Bontschew, G.: Beitrag zur Petrographie des Beckens von Orachanie . . . - 73 -
Borgström, L. H.: Angenäherte Bestimmung der Siedepunkte einiger Alkalihaloide. (Approximativ bestämning af några alkalihaloiders kokpunkter.) . . . - 298 -
— Der heutige Standpunkt der Frage nach der Kaligewinnung aus Silikaten. (Den nuvarande ståndpunkten af frågan om kalivinning ur silikat.) . . . - 302 -
— Der Kohlensäuregehalt der Skapolithmineralien. (Skapolitmineralens kolsyrehalt) . . . - 143 -
— Die chemische Zusammensetzung der Skapolithe . . . . . - 140 -
— Die Skapolithlagerstätte von Laurinkari . . . . . - 144 -
— Identität von Kalkcancrinit und Mejonit . . . . . - 310 -
Bowen, N. L.: Crystallization. — Differentiation in Silicate Liquids **(L)** . . . - 53 -
— Das ternäre System: Diopsid—Forsterit—Siliciumdioxyd . . . . - 17 -
Bowen, N. L. and Olaf Andersen: The Binary System Mg O—$Si O_2$ - 15 -
Branca, W.: Allgemeines über die Tendaguru-Expedition **(L)** . - 257 -
— Berichtigungen zu O. Jaekel's Aufsatz über die Frage einer Teilung der Geologie-Paläontologie **(L)** . . . - 323 -
— Bisherige Ergebnisse der Untersuchung der von Dr. Reck in der Serengeti-Steppe, Deutsch-Ostafrika, ausgegrabenen Reste von Säugetieren **(L)** . . . - 257 -
Brauns, R.: Amethyst-Quarzkristall aus der Provinz Goyaz in Brasilien . . . - 139 -
— Feueropal von Simav in Kleinasien . . . . . - 139 -
— Ungewöhnlich niedriges spezifisches Gewicht bei Quarz . . . . . - 139 -
— Vorkommen von Eisensulfiden in den Basalten des Niederrheins im Lichte der Untersuchungen von Allen, Crenshow und Johnston . . . - 137 -
Brouwer, H. A.: De Raoeng en zijn jongste eruptie **(L)** . . . - 45 -
— Neue Funde von Gesteinen der Alkalireihe auf Timor **(L)** . . - 74 -
— Sur des amphiboles, se rapprochant de la crossite, dans les schistes cristallins des îles Célèbes . . . - 314 -
— Ueber einen Granitkontakthof in Mittel-Sumatra **(L)** . . . . . - 74 -
Brown, Barnum: A complete skull of Monoclonius from the Belly River Cretaceous of Alberta **(L)** . . . - 283 -
— Anchiceratops, a new genus of horned Dinosaurs from the Edmonton Cretaceous of Alberta, with Discussion of the Origin of the Ceratopsian Crest and the Brain casts of Anchiceratops and Trachodon **(L)** . . . - 283 -

Seite

Brown, Barnum: Corythosaurus casuarius, a new Crested Dinosaur from the Belly River Cretaceous with Provisional Classification of the Family Trachodontidae (L) . . . . . - 283 -
— Cretaceous Eocene Correlation in New Mexico, Wyoming, Montana, Alberta (L) . . . . . - 284 -
— Leptoceratops, a new genus of Ceratopsia from the Edmonton Cretaceous of Alberta (L) . . . . . - 283 -
Brown, F. C.: The Crystal Forms of Metallic Selenium and some of their Physical Properties . . . . . - 20 -
Brown, Th. C.: Notes on the origin of certain palaeozoic sediments, illustrated by the cambrian and ordovician rocks of Center county, Pennsylvania . . . . . - 337 -
Brun, A.: Note sur l'hydratation des micas . . . . . - 314 -
Bülow, E. v.: Orthoceren und Belemnitiden der Trias von Timor - 126 -
Burgess, J. A.: The halogen salts of Silver and associated minerals at Tonopah, Nevada . . . . . - 198 -
Butler, B. S.: Relation of ore deposits to different types of intrusive bodies (L) . . . . . - 354 -
Buttgenbach, H.: Note sur la Vivianite . . . . . - 31 -
— Scorodite de Boko-Songko (Congo) . . . . . - 317 -
Butts, C.: The Coal resources and General Geology of the Pound Quadrangle in Virginia (L) . . . . . - 321 -
Callisen, Karen: Ueber spindelförmige Schwerspatkristalle („Pseudo-Gaylussit" und „Pseudo-Pirssonit") im Alaunschiefer. (Tenformede tungspatkrystaller [„pseudo-gaylussit" og „pseudo-pirssonit"] i alunskiferen) . . . . . - 33 -
Campbell, M. R.: A plea for revision of the rules of the American chemical society governing the proximate analysis of coal - 205 -
— Historical review of theories advanced by American geologists to account for the origin and accumulation of oil . . . . . - 205 -
— The Glacier National Park: A Popular Guide to its Geology and Scenery (L) . . . . . - 45 -
Camsell, Ch.: A new diamond locality in the Tulameen district, British Columbia . . . . . - 204 -
Canaval, R.: Das Magnesitvorkommen von Trens bei Sterzing in Tirol . . . . . - 80 -
Capps, St. R.: An estimate of the age of the last great glaciation in Alaska (L) . . . . . - 333 -
Catalogue, international, of Scientific Litterature, published by the Royal Society of London. Mineralogy, including Petrology and Crystallography (L) . . . . . - 131 -
Cesàro, G.: L'Anglésite de Sardaigne . . . . . - 35 -
Cesàro, G. et A. Abraham: Description des différents types présentés par les cristaux d'Anglésite de Sardaigne . . . . . - 36 -
Checchia-Rispoli, G.: A Proposito di una recente Nota del Dott. P. Oppenheim dal Titolo: Alttertiäre Korallen vom Nordrand der Madonie in Sizilien . . . . . - 399 -
Chikashige, Masumi and Tadasu Hiki: Ein neuer Meteoreisenfall in Japan . . . . . - 169 -
Clapp, C. H.: Alunite and Pyrophyllite in Triassic and Jurassic Volcanics at Kyoquot Sound, British Columbia (L) . . . . . - 51 -
Cloos, H.: Kreuzschichtung als Leitmittel in überfalteten Gebirgen - 333 -
Coblentz, W. W.: The exudation of ice from sterns of plants (L) - 45 -
Colomba, Luigi: Speziaite, nuovo anfibolo di Traversella . . . . - 27 -
Cornelius, H. P.: Geologische Beobachtungen in den italienischen Teilen des Albigna-Disgrazia-Massivs (L) . . . . . - 375 -
Couyat, J.: Sur une météorite du Hedjaz (Arabie) . . . . . - 167 -

Seite

Cox, G. H.: The origin of the lead and zinc ores of the upper Mississippi valley district. Part I . . . . . - 202 -
— The origin of the lead and zinc ores of the upper Mississippi valley district. II . . . . . - 202 -
Dacqué, Edgar: Grundlagen und Methoden der Paläogeographie . - 378 -
— Neue Beiträge zur Kenntnis des Jura in Abessynien (L) . . . - 262 -
Dahms, Paul: Mineralogische Untersuchungen am Bernstein. XI. Verwitterungsvorgänge am Bernstein . . . . . - 37 -
Dale, T. N.: The Calcite Marble and Dolomite of Eastern Vermont (L) - 74 -
Das italienische Erdbeben vom 13. Januar 1915 (L) . - 328 -
Dautwitz, W.: Ueber eine neue Konstruktion einer Lötrohr-Lampe . . . . . - 173 -
Davies, G. M.: Curious forms of ice (L) . . . . . - 45 -
Day, L.: Carnegie Institution of Washington (L) . . . . . - 53 -
Day, A. L., R. B. Sosman und J. C. Hostetter: Die Bestimmung der Dichte von Mineralien und Gesteinen bei hohen Temperaturen (L) . . . . . - 46 -
Deprat, J. und H. Mansuy: Etude géologique du Yun-Nan oriental . . . . . - 100 -
D'Erasmo: Appunti sui fossili del Monte Libano illustrati da Oronzio Gabriele Costa . . . . . - 388 -
Die deutschen Diamanten und ihre Gewinnung. Erinnerungsschrift zur Landesausstellung Windhuk 1914 (L) . . . . . - 20 -
Diener, C.: Ammoniten aus der Untertrias von Madagaskar . . - 258 -
— Einiges über die Hawaiischen Inseln und den Kilauea (L) . . . - 328 -
— Japanische Triasfaunen . . . . . - 260 -
Dienert, F.: Dissolution de la silice dans les eaux souterraines . - 342 -
Diller, J. S.: The recent eruptions of Lassen Peak (L) . . . . - 45 -
Dittler, E.: Mineralsynthetisches Praktikum. Eine praktische Anleitung für das Laboratorium. Mit einem Beitrag: „Optische Untersuchungsmethoden" von H. Michel (L) . . . . . - 53 -
Dittrich, G.: Neue geologische Beobachtungen aus der Gegend von Breslau . . . . . - 118 -
Dole, R. B.: Rapid examination of water in geology surveys of water examination . . . . . - 171 -
Dollo, L.: Sur la Découverte de Téléosauriens tertiaires au Congo (L) - 284 -
Donath, Ed. und A. Rzehak: Zur Kenntnis einiger Kohlen der Kreideformation . . . . . - 355 -
Döpinghaus †, W. T.: Fossile Åsungslöcher, eine Erklärung der fossilen Regentropfen (vorläuf. Mitt.) (L) . . . . . - 333 -
Drevermann, Fr.: Aus der Schausammlung. Der Triceratops (L) - 406 -
— Aus der Schausammlung. Die Meersaurier im Senckenbergischen Museum (L) . . . . . - 403 -
— Bemerkungen zu den neueren Arbeiten über das Hercyn im Rheinischen Schiefergebirge (L) . . . . . - 362 -
— Die Steinauer Höhle (L) . . . . . - 362 -
— Diplodocus und seine Stellung. Erwiderung an G. Tornier (L) - 406 -
— Eine geologische Forschungsreise in die Sierra Morena (L) . . - 375 -
— Exkursion in das Diluvium des Taunusvorlandes (L) . . . . . - 400 -
— Exkursion nach dem Heßler bei Wiesbaden (L) . . . . . - 362 -
— Paläozoische Notizen (L) . . . . . - 386 -
— Ueber einen Schädel von Trematosaurus. Vorläufige Notiz (L) - 406 -
— Ueber Placodus. Vorläufige Mitteilung (L) . . . . . - 406 -
Duffour, A.: Sur la forme cristalline des nitrates de caesium et de rubidium . . . . . - 301 -
Dühring, K.: Untersuchung einiger Grundproben aus dalmatinisch-istrischen Seen (L) . . . . . - 339 -

Seite

Dunstan, B.: Queensland mineral index and guide **(L)** . . . . - 42 -
Duparc, L. et G. Pamphil: Sur l'issite, une nouvelle roche filonienne dans la dunite . . . . . - 53 -
Duparc, L., R. Sabot et M. Wunder: Contribution à l'étude des minéraux des pegmatites de Madagascar . . . . . - 320 -
Ebler, E. und W. Bender: Weitere Untersuchungen über die Aufschließung der „Rohsulfate" bei der Darstellung des Radiums **(L)** . . . . . - 46 -
Eck: Die Cephalopoden der Schweinfurth'schen Sammlung aus der Oberen Kreide Aegyptens . . . . . - 266 -
Edel, G.: Petrographische Untersuchung heller und dunkler, zum Ganggefolge von Alkalisyeniten gehörender Auswürflinge des Laacher Seegebietes . . . . . - 61 -
Ehrenberg, P.: Die Bodenkolloide (Kolloide in Land- und Forstwirtschaft. I.). Eine Ergänzung für die üblichen Lehrbücher der Bodenkunde, Düngerlehre und Ackerbaulehre **(L)** . . . . . - 341 -
Emmons, W. H.: Temperatures that obtain in zones of chalcocitization **(L)** . . . . . - 354 -
Erdmannsdörffer, O. H.: Ueber den Granitporphyrgang am Bahnhof Elbingerode **(L)** . . . . . - 345 - - 362 -
— Zur Geologie des Brockenmassivs . . . . . - 60 -
Escard, J.: Les pierres précieuses. Propriétés caracteristiques, détermination, distributions géographiques, gisements, exploitation etc. **(L)** . . . . . - 1 -
Ewald, P. P.: Interferenzaufnahme eines Graphitkristalles und Ermittlung des Achsenverhältnisses von Graphit . . . . . - 298 -
Fabry, L.: Sur l'enregistrement de petits seïsmes artificiels à 17 km de distance . . . . . - 328 -
Fajans, K.: Ueber die Endprodukte radioaktiver Zerfallsreihen **(L)** - 46 -
Fenner, Clarence N.: Additional notes on Babingtonite from Passaic County, New Jersey . . . . . - 311 -
— Babingtonite from Passaic County, New Jersey . . . . . - 311 -
Ferguson, H. G.: The gold deposits of the Philippine islands . - 197 -
— The Occurrence of Molybdenum in Rocks with special reference to those of Hawai **(L)** . . . . . - 336 -
Fersmann, A.: Verbindungen variabler Zusammensetzung in der Erdkruste . . . . . - 135 -
Finckh, L.: Die Gesteine der Inseln Madeira und Porto Santo. Beiträge zur Kenntnis der Familie der Essexite und deren Ergußformen . . . . . - 190 -
Fischer †, E.: Der Mensch als geologischer Faktor **(L)** . . . . . - 323 -
— Jura- und Kreideversteinerungen aus Persien **(L)** . . . . . - 257 -
Fischer, H.: Ueber die Löslichkeitsverhältnisse von Bodenkonstituenten **(L)** . . . . . - 342 -
Fischer, K. und W. Wenz: Die Landschneckenkalke des Mainzer Beckens und ihre Faunen . . . . . - 115 -
Flink, Gust.: Bidrag till Sveriges Mineralogi. III. **(L)** . . . . . - 320 -
Folgner, R. und E. Kittl: Die Basalte von Luck und Serles bei Buchau in Böhmen **(L)** . . . . . - 350 -
Folprecht, H.: Ein Beitrag zur Kenntnis des Südrandes des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens **(L)** . . . . . - 357 -
Forster-Cooper, C.: New Anthracotheres and allied forms from Balutschistan . . . . . - 273 -
— Paraceratherium bugtiense, a new genus of Rhinocerotidae from the Bugti hills of Balutschistan . . . . . - 273 -
— Thaumastotherium Osborni, a new genus of Perissodactyls from the upper oligocene deposits of the Bugti hills of Balutschistan - 273 -

Seite

Forstner, W.: The occurrence of oil and gas in the South Midway field, Kern Co., California . . . . . - 205 -
Fourtau, R.: Note sur Hemiaster cubicus Desor et ses variations - 269 -
Franke, F.: Die Fauna des Emschers bei Dortmund . . . . . - 270 -
Friedel, G.: Sur la diffraction des rayons Röntgen . . . . . - 292 -
— Sur les structures cristallines mises en évidence par la diffraction des rayons Röntgen . . . . . - 132 -
Friederichsen, Max: Südchina nach Ferd. v. Richthofen (L) - 376 -
Fromme, J.: Ueber die Entstehung des Nephrites und des Carcaro von Harzburg (L) . . . . . - 334 -
Gäbert, C., A. Steuer und K. Weiß: Die nutzbaren Gesteinsvorkommen Deutschlands. Verwitterung und Erhaltung der Gesteine (L) . . . . . - 341 -
Gagel, C.: Diluviale Ueberschiebungen im Gips von Sperenberg und Segeberg (L) . . . . . - 81 - - 401 -
— Probleme der Diluvialgeologie . . . . . - 123 -
— Studien über den Aufbau und die Gesteine Madeiras. II. (Schluß) (L) - 74 -
Gale, H. S. and W. B. Hicks: Octahedral Crystals of Sulphohalite . . . . . - 299 -
Galitzine, B.: Détermination de la profondeur du foyer d'un tremblement de terre et de la vitesse de propagation des ondes sismiques dans les couches superficielles de l'écorce terrestre . - 326 -
Gans, R.: Zur Frage der chemischen oder physikalischen Natur der kolloiden wasserhaltigen Tonerdesilikate (L) . . . . . - 150 -
Gaubert, P.: Sur les modifications de forme des cristaux de quelques corps colorés artificiellement pendant leur accroissement - 11 -
Gautier, A.: Sur les Minervites . . . . . - 159 -
Gautier, A. et P. Clausmann: Sur une remarquable condition de l'attaque du quartz par l'acide fluorhydrique gazeux . . . . - 23 -
Geiger, L.: Seismische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1910 (L) . . . . . - 44 -
Geinitz, E.: Die Namen der mecklenburgischen Sölle (L) . . . - 124 -
— Geologie von Mecklenburg-Strelitz (L) . . . . . - 224 -
Geijer, P.: Den praktiska geologien i Nordamerika (L) . . . . - 44 -
Geologische Untersuchungen über die Phosphoritlagerstätten. Redigiert von J. Samojloff . . . . . - 153 -
Gerth, H.: Geologische und morphologische Beobachtungen in den Kordilleren Südperús (L) . . . . . - 376 -
Gerwien, E.: Der Lauf der Oberweser im Buntsandsteingewölbe (L) - 333 -
Gilbert, G. K.: The Transportation of Debris by Running Water, based on Experiments made with the Assistance of E. C. Murphy (L) . . . . . - 46 -
Gin, G.: Les terres noires de la vallée de l'oued R'Dom au Maroc - 340 -
Glangeaud, Ph.: La région volcanique du Forez et ses roches - 67 -
Göhring, O. H.: Ueber das neue Element Brevium und Versuche zur Auffindung seiner Isotopen . . . . . - 15 -
Goldschlag, M.: Bestimmung der Plagioklaszwillinge nach P (001) im konvergenten Licht (L) . . . . . - 334 -
— Ueber das Auftreten eines Eruptivgesteines in der Polonia Rohonieska in den Czarnohora-Karpathen (L) . . . . . - 350 -
— Zur Petrographie Paraguays und Matto Grossos (L) . . . . . - 353 -
Goldschmidt, V.: Beiträge zur Kristallographie und Mineralogie (L) . . . . . - 1 -
Goldschmidt, V. M.: Zu Herrn Niggli's Abhandlung: Ueber metamorphe Gesteinsserien (L) . . . . . - 342 -
Goldsmith, W.: Snow disposal experiments Manhattan Borough sewers (L) . . . . . - 53 -

Seite

Gortani, M.: Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. I. La fauna permocarbonifera del Col Mezzodi presso Forni Avoltri - 228 -
— Contribuzioni allo studio del Paleozoico Carnico. II. Faune devoniane . . . . . - 230 -
— Contribuzioni allo studio del paleozoico carnico. III. La fauna a climenie del Monte Primosio . . . . . - 232 -
— Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. IV. La fauna mesodevonica di Monumenz . . . . . - 244 -
— Itinerari per escursioni geologiche nell' Alta Carnia . . . . . - 226 -
— La serie devoniana nella giogaia del Coglians . . . . . - 252 -
— Nucleo centrale carnico . . . . . - 249 -
— Osservazioni geologiche sui terreni paleozoici dell' alta Valle di Gorto in Carnia . . . . . - 243 -
— Relazioni sommaria delle escursioni fatte in Carnia nei giorni 21—26 agosto . . . . . - 226 -
— Rilevamento geologico della tavoletta „Pontebba" (Alpi Carniche) - 89 -
— Rilevamento geologico della tavoletta „Pontebba" . . . . . - 250 -
— Rilevamento geologico della Valcalda (Alpi Carniche) . . . . . - 241 -
— Rilevamento nelle Alpi Venete . . . . . - 246 -
— Rivenimento di filliti neocarbonifere al Piano di Lanza (Alpi Carniche) . . . . . - 247 -
— Sopra alcuni fossili neocarboniferi delle Alpi Carniche . . . . . - 230 -
— Sopra la fauna mesodevonica di Monumenz in Carnia . . . . . - 244 -
— Sopra l'esistenza del Devoniano inferiore fossilifere nel versante italiano delle Alpi Carniche . . . . . - 249 -
— Stromatoporoidi devoniani del Monte Coglians (Alpi Carniche) - 247 -
Gortani, M. e P. Vinassa de Regny: Fossili neosilurici del Pizzo di Timau e dei Pal nell' Alta Carnia . . . . . - 235 -
Gothan, W.: Die fossile Flora des Tete-Beckens am Sambesi **(L)** - 289 -
Gottwald, W.: Ueber die Umsetzungen zwischen Lösungen von Natriumsilikat und Aluminiumsulfat oder -chlorid . . . . . - 51 -
Grabau, A. W.: Principles of Stratigraphy . . . . . - 376 -
Gregory, H. E.: The Rodadero (Cuzco, Peru), a Fault Plane of Unusual Aspect . . . . . - 329 -
Grill, E.: Bournonite della miniera di Brosso (Piemonte) . . . . - 138 -
Gripp, Karl: Ueber eine untermiocäne Molluskenfauna von Itzehoe - 398 -
Großpietsch, O.: Labradorit . . . . . - 306 -
Grossouvre, A. de: Le Crétacé de la Loire-Inférieure et de la Vendée . . . . . - 264 -
Groth, P.: Ringbildung und Kristallstruktur . . . . . - 131 -
— Ueber die theoretische und experimentelle Erforschung der Kristallstruktur . . . . . - 11 -
— Zur Kenntnis der Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und Kristallstruktur . . . . . - 293 -
Grout, Frank F.: The relation of texture to the composition of coal . . . . . - 205 -
Gutacker, W.: Der rheinische Traß, insbesondere der des Brohltales, Lagerung, Entstehung und Alter des Trasses **(L)** . . . . - 345 -
Guyot, K.: Der Dolerit des Hohen Berges bei Homberg a. d. Ohm **(L)** - 65 -
Haase, K. E.: Die Gauverwandtschaft der Ergußgesteine im Rotliegenden des nordwestlichen Thüringer Waldes **(L)** . . . . . - 345 -
Hackl, O.: Bedeutung und Ziele der Mikrochemie . . . . . - 295 -
Hadding, Assar: Titanit von Nordmarken, eine morphologisch-optische Untersuchung . . . . . - 29 -
Haga, H. en F. M. Jaeger: Over de ware symmetrie van den cordieriet en den apophylliet. (Ueber die wahre Symmetrie des Cordierits und des Apophyllits) . . . . . - 149 -

Seite

Halbfaß, W.: Vom Wasserhaushalt der Erde **(L)** . . . . . - 45 -
Halfmann, J.: Auswürflinge aus dem Gebiete der Leucitphonolithtuffe von Rieden vom Typus der Tiefen- und Ganggesteine . . - 64 -
Hammer, Wilhelm: Das Gebiet der Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal **(L)** . . . . . - 256 - - 375 -
— Der Einfluß der Eiszeit auf die Besiedelung der Alpentäler **(L)**. - 375 -
— Ueber einige Erzvorkommen im Umkreis der Bündner Schiefer des Oberinntales **(L)** . . . . . - 375 -
Harboe, E. G.: Das isländische Hekla-Beben am 6. Mai 1912 **(L)** - 328 -
Harbort, E.: Ueber die Gliederung des Diluviums in Braunschweig - 122 -
— Ueber ein graphitführendes Pegmatitgeschiebe aus dem Diluvium vom Liszaguraberge bei Wronken in Masuren **(L)** . . . - 346 - - 401 -
Hatch, F. H.: Note on a remarkable instance of a complete rock-desintegration by Weathering **(L)** . . . . . - 341 -
Hauer, F. v.: Modell zur Erläuterung der Röntgenstrahleninterferenz - 292 -
Hawkins, H. L.: The species of Cidaris from the Lower Greensand of Faringdon . . . . . - 268 -
Heeger, W.: Petrogenetische Studien über den Unteren und Mittleren Buntsandstein im östlichen Thüringen **(L)** . . . . . - 339 -
Hefmann, R.: Ueber das Verhältnis von Radium und Uran in Uranpecherzen **(L)** . . . . . - 139 -
Heim, A.: Ein neuer Geologen-Kompaß mit Deklinationskorrektur - 172 -
Heimstädt, O.: Apparate und Arbeitsmethoden der Ultramikroskopie und Dunkelfeldbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der Spiegelkondensatoren **(L)** . . . . . - 132 - - 334 -
Heinersdorff, K., † Past. emer.: Wörterbuch für Versteinerungssammler . . . . . - 402 -
Hennig, E.: Die Glazialerscheinungen in Aequatorial- und Südafrika **(L)** . . . . . - 333 -
Heritsch, F.: Das Alter des Deckenschubes in den Ostalpen . . - 364 -
— Die Anwendung der Deckentheorie auf die Ostalpen. I. . . . - 366 -
— Die Bauformel der Ostalpen **(L)** . . . . . - 256 -
— II. Die Kalkalpen — ein Deckenland? . . . . . - 367 -
— Die zeitliche Trennung der Deckenschübe in den Ostalpen **(L)** - 372 -
— III. Zentralalpines . . . . . - 367 -
Hibsch, J. E.: Der Marienberg bei Aussig und seine Minerale . . - 318 -
— Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges. Blatt X (Lewin). Nebst Erläuterungen **(L)** . . . . . - 72 - - 350 -
Hillebrand, W. F., H. E. Merwin and Fred E. Wright: Hewettite, Metahewettite, and Pascoite, Hydrous Calcium Vavadates - 150 -
Hirschi, H.: Petrolgeologisches aus der Republik Columbia . . - 355 -
Hodge, E. T.: Composition of waters in mines of sulphide ores **(L)** - 354 -
Höfer, H. v.: Ein Handkompaß mit Spiegelvisur **(L)** . . . . . - 323 -
Hofmann, K.: Die Lamellibranchiaten der mittelneocomen Schichten des Mecsekgebirges . . . . . - 262 -
Holdefleiß, G.: Das Triasvorkommen von Groß-Hartmannsdorf in Niederschlesien . . . . . - 113 -
Holmquist, P. J.: Die Schleifhärte der Feldspate . . . . . - 302 -
Holtz, H. C.: Sur quelques anomalies observées dans l'analyse des minérais de platine de l'Oural . . . . . - 136 -
Holway, R. S.: Preliminary report on the recent volcanic activity of Lassen Peak **(L)** . . . . . - 45 -
Hooley, R. W.: On the Ornithosaurian Genus Ornithocheirus, with a Review of the Specimens from the Cambridge Greensand in the Sedgwick Museum, Cambridge . . . . . - 405 -
— On the Skeleton of Ornithodesmus latidens; an Ornithosaur from the Wealden Shales of Atherfield (Isle of Wight) . . . . . - 403 -

Seite
Horn, Erich: Ueber die Geologie des Kiautschougebietes . . . . - 110 -
Horn, M.: Ueber die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen. . - 258 -
Höschele, K.: Das Magnesiumchlorid als Mineralisator mit einem Beitrag zur Spektrochemie der seltenen Erden **(L)**. . . . . - 53 -
Hotz, W.: Vorläufige Mitteilung über geologische Beobachtungen in Ost-Celebes . . . . . - 106 -
Hradil, G.: Ueber einen Augengneis aus dem Pustertal **(L)** . . - 350 -
Hubert, H.: Les roches microlithiques de la Boucle du Niger. . - 189 -
Iceberg observations. Ice observation, Meteorology and Oceanography in the North Atlantic Ocean **(L)** . . . . . - 45 -
Icole, M.: Détermination à diverses températures de la conductibilité calorifique du graphite et du sulfure cuivreux . . . . . - 137 -
Iddings, J. P.: Igneous Rocks . . . . . - 183 -
Ihering, H. v.: Catalogo de Molluscos cretaceos e terciarios da Argentina da collecção do auctor. Katalog der Mollusken aus den Kreide- und Tertiärablagerungen Argentiniens, enthalten in der Sammlung des Verfassers . . . . . - 390 -
Irving, J. D.: Replacement ore-bodies and the criteria for their recognition. Part I . . . . . - 353 -
— Replacement ore-bodies and the criteria for their recognition. II. - 196 -
Iwanow, A.: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten an der Wolga und ihrer linken Nebenflüsse im Bereiche der Gouvernements Twer und Jaroslaw . . . . . - 154 -
— Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Kreises Shisdra im Gouvernement Kaluga - 158 -
— Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten in den Kreisen Klin, Moskau, Kolomna, Dmitrow (Gouv. Moskau) und Egorjewsk (Gouv. Rjasan) . . . . . - 154 -
— Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten in verschiedenen Gebieten der Blätter 56, 57, 71, 72 und 73 der geologischen Karte Rußlands . . . . . - 158 -
Iwanow, A. und A. Kasakow: Geologische Untersuchung der Phosphoritlager im Kreise Kolomna des Gouvernements Moskau und im östlichen Teile des Kreises Borowsk des Gouvernements Kaluga . . . . . - 158 -
Jacob, K. H. und C. Gäbert: Die altsteinzeitliche Fundstelle Markkleeberg bei Leipzig . . . . . - 123 -
Jaeger, F. M. en A. Simek: Studiën op het gebied der Silikaatchemie. (Studien auf dem Gebiete der Silikatchemie.) II. u. III. Over de Lithium-Aluminium-Silikaten, welke in samenstelling met de mineralen Eukryptiet en Spodumen overeenkomen. (Ueber die Lithium-Aluminiumsilikate, die nach ihrer Zusammensetzung mit den Mineralen Eukryptit und Spodumen übereinstimmen) . - 146 -
Jaggar jr., T. A.: Outbreak of Mauna Loa, Hawaï, 1914 **(L)** . . - 45 -
Jaekel, O.: Ueber die Wirbeltierfunde in der oberen Trias von Halberstadt. . . . . - 284 -
— Zur Abwehr von Angriffen des Herrn J. F. Pompeckj gegen mich und meine Stellung in der Wissenschaft und in der paläontologischen Gesellschaft **(L)** . . . . . - 323 -
Janensch, W.: Die Gliederung der Tendaguruschichten im Tendagurugebiet und die Entstehung der Saurierlagerstätten **(L)** . . - 284 -
— Uebersicht über die Wirbeltierfauna der Tendaguruschichten nebst einer kurzen Charakterisierung der neu aufgeführten Arten von Sauropoden **(L)** . . . . . - 284 -
Jaworski, E.: Die Fauna der obertriadischen Nucula-Mergel von Misol . . . . . - 125 -
Jeffrey, E. C.: On the composition and qualities of coal **(L)** . - 81 -

Seite

Jentzsch, A.: Das Präzisions-Nivellement Lauenburg—Neustadt—Rheda. Eine Studie zur Frage nach senkrechten Bodenbewegungen . . . . . - 124 -
Jezek, B.: Aus dem Reiche der Edelsteine. (Radium und die Edelsteine, künstliche Edelsteine) **(L)** . . . . . - 1 -
Johnston, J.: Note on the Temperature in the Deep Boring at Findlay, Ohio . . . . . - 323 -
Johnston-Lavis, H. J.: On the effects of volcanic action in the production of epidemic diseases and in the production of hurricanes and abnormal atmospherical vicissitudes **(L)** . . . . . - 45 -
Kaiser, Erich: Ueber ein Demonstrationsmikroskop für den mineralogischen und petrographischen Unterricht . . . . . - 13 -
Kaiser, E. und H. L. F. Meyer: Bericht über Sitzungen und Exkursionen bei Gelegenheit der siebenten ordentlichen Hauptversammlung in Gießen nebst Bemerkungen über die Geologie des Vogelsgebirges **(L)** . . . . . - 44 -
Karte, Geologische, des Khauas-Hottentottenlandes in Deutsch-Südwestafrika (Westliche Kalahari) nebst Erläuterungen . . . . - 111 -
Karte, Geologische, von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstabe 1 : 25 000 . . . . . - 208 -
— Lieferung 196. Blatt Misdroy, Lebbin, Swinemünde, Caseburg . - 82 -
Kassner, C.: Die Entstehung des Büßerschnees **(L)** . . . . . - 45 -
Kato, T.: Mineralization in the Contact Metamorphic Ore Deposits of the Ofuku Mine, Prov. Nagato, Japan . . . . . - 186 -
Kazanskij, P.: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen zwischen der Stadt Kopal und dem Flusse Ili 1911 - 97 -
Keilhack, K.: Die Schlammführung des Yangtse . . . . . - 330 -
— Grundwasserstudien. VI: Ueber die Wirkungen bedeutender Grundwasser-Absenkungen . . . . . - 332 -
— Ueber eine eigentümliche Störung im Miocän der Niederlausitz **(L)** - 400 -
Keßler, P.: Die Alethopteriden und Mariopteriden der Saarbrücker Schichten des Saarbeckens **(L)** . . . . . - 410 -
Kettner, Radim: Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Königsaal (Böhmen) **(L)** . . . - 224 -
Keyes, C. R.: Original streams, and their rôle in general desert-leveling . . . . . - 331 -
Keyes, C.: The Rate of the continental denudation. Ref. E. W. Shaw **(L)** . . . . . - 46 -
Kilian et Reboul: Sur quelques Holcodiscus nouveaux de l'Hauterivien de la Bégiie par la Palud (Basses Alpes) . . . . . - 262 -
Kirchner, H. S.: Mitteldevonische Gastropoden von Soetenich in der Eifel **(L)** . . . . . - 130 -
Kišpatić, M.: Kristallinische Gesteine des Kalnik-Gebirges . . . - 70 -
Klebelsberg, Raimund v.: Die Pamir-Expedition des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins vom geologischen Standpunkt - 99 -
— Die Perisphincten des Krakauer Unteroxfordien . . . . . - 386 -
— Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande, III und IV. III. Der Ammergau und sein glaziales Einzugsgebiet **(L)** - 272 -
— Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande. V. Das Becken von Reit im Winkel, sein glaziales Einzugs- und Abflußgebiet **(L)** . . . . . - 272 -
Klemm, G.: Bemerkungen über die im Gabbro des Frankensteins gangartig aufsetzenden Gesteine und über seine Einschlüsse von Korundfels **(L)** . . . . . - 345 -
— Die Granitporphyre und Alsbachite des Odenwaldes **(L)** . . . . - 345 -
Klotz, O.: Earthquake phases on the moon, sub-lunar and sub-solar points **(L)** . . . . . - 44 -

Seite
Kober, L.: Der Deckenbau der östlichen Nordalpen . . . . . - 367 -
Köchlin, R.: Neue Mineralien (L) . . . . . - 131 -
Koehne, W.: Die Entwicklungsgeschichte der geologischen Landesaufnahmen in Deutschland (L) . . . . . - 323 - - 357 -
Komarow, W.: Ueber die eiszeitliche Vergletscherung Kamtschatkas . . . . . - 117 -
König, Friedrich: Der Krieg und die Natur (L) . . . . . - 218 -
— Katastrophaler oder normaler Untergang und Erhaltung der Wirbeltiere (L) . . . . . - 273 -
Konstantinow, N. und B. Seliwanow: Ueber die künstliche Darstellung und die Schmelzbarkeit von Eisenkalksilikaten. I. System Fe Si O_3 + Ca Si O_3 . . . . . - 145 -
Koert, W.: Erich Scholz † (L) . . . . . - 44 -
Kôzu, S.: Riebeckite-bearing Soretite-trachyandesite and Its Allied Glassy Variety (Monchiquite) from Kozaki, Prov. Bungo, Japan - 188 -
Krahmann, M.: Praktische Formations-Geologie. Einleitung (Ueber Formations-Geologie als Grundlage der Lagerstättenpolitik) (L) . . . . . - 75 -
Kranz, Walter: Aufgaben der Geologie im mitteleuropäischen Kriege (L) . . . . . - 218 -
Kraus, H. E. und W. F. Hunt: Manganhaltiger Albit von Kalifornien (L) . . . . . - 334 -
Krause, P. G.: Das Vorkommen von Culm in der Karnischen Hauptkette . . . . . - 227 -
Krauß †, H.: Geologische Aufnahme des Gebietes zwischen Reichenhall und Melleck . . . . . - 373 -
— Zur Nomenklatur der alpinen Trias. „Guttensteiner Kalk“ . . - 375 -
Kreutz, Stefan: Elemente der Theorie der Kristallstruktur (L) - 11 -
Krug: Lötrohrprobierkunde (L) . . . . . - 15 -
Ktenas, C.: I. Les phénomènes métamorphiques à l'Ile de Sériphos (Archipel). II. Sur les relations pétrographiques entre l'Ile de Sériphos et les fremations environnantes (L) . . . . . - 350 -
— Sur une éruption acide du centre du massif des Cyclades. . . . - 72 -
Kučan, F.: Sande in Kroatien . . . . . - 69 -
Küchler, Herbert: Chemische und optische Untersuchungen von Hornblenden und Augiten aus dem Diorit-Gabbro-Massiv des oberen Veltlin . . . . . - 312 -
Kupffer, A.: Zur Beschreibung der Meteoriten von Augustinowka, Petropawlowsk und Tubil . . . . . - 169 -
Laborde, A. et A. Lepape: Etude de la radioactivité des sources de Vichy et de quelques autres stations . . . . . - 183 -
Lacroix, A.: Le cortège filonien des péridotites de la Nouvelle-Calédonie . . . . . - 195 -
— Les roches alcalines de Nosy komba (Madagascar) . . . . . - 189 -
— Sur les minéraux de la pegmatite d'Ampangabé et de ses environs (Madagascar) et en particulier sur un minéral nouveau (ampangabéite) . . . . . - 42 -
Laitakari, Aarne: Ueber ein Prehnitvorkommen in Helsingfors in Finnland . . . . . - 148 -
Lambert, J.: Etude supplémentaire sur quelques échinides des couches à „Rudistes“ de Gosau . . . . . - 268 -
Landesaufnahme, Preußische Geologische, Lieferung 172, umfassend die Blätter Steinau, Salmünster, Schlüchtern, Altengronau, Oberzell—Güntershof . . . . . - 206 -
Laney, F. B.: The relation of Bornite and Chalcocite in the copper ores of the Virgilina district of North Carolina and Virginia . . - 199 -
Lang, R.: Die klimatischen Bildungsbedingungen des Laterits (L) - 342 -

Seite

Lang, R.: Geologisch-mineralogische Beobachtungen in Indien. 4. Besteht die Möglichkeit gleichzeitiger lateritischer und nicht-lateritischer Verwitterung in den Tropen **(L)** . . . . . - 50 -
— Rohhumus- und Bleicherdebildung im Schwarzwald und in den Tropen **(L)** . . . . . - 341 -
— Versuch einer exakten Klassifikation der Böden in klimatischer und geologischer Hinsicht **(L)** . . . . . - 341 -
Lang, V. v.: Ueber einen Satz der stereographischen Projektion - 291 -
Lange, O.: Die Phosphoritlager an der Mokscha im Gouvernement Tambow . . . . . - 159 -
Lapparent, J. de: Sur les roches éruptives basiques associés au granite de la Haya (pays basque) . . . . . - 346 -
— Sur les roches éruptives permiennes du Pic du Midi d'Ossau . . - 67 -
Larsen, Esper S. and J. Fred Hunter: Melilite and other Minerals from Gunnison County, Colorado . . . . . - 40 -
Larsen, Esper S. and W. T. Schaller: Cebollite, a new Mineral - 28 -
Lebling, C.: Friedrich Felix Hahn † **(L)** . . . . . - 44 -
Lebrun, J.: Recherches sur la dissymétrie dans la vitesse de dissolution des cristaux suivant leurs différentes faces . . . . . - 134 -
Ledoux, A.: Les Roches cristallines du Kasai (Congo-Belge) (1re Série: Roche Granitiques) . . . . . - 190 -
— Sur quelques échantillons de calcite et de barytine de Comblain-au-Pont . . . . . - 40 -
Lehmann, E.: Beiträge zur Petrographie des Gebietes am oberen Rio Magdalena . . . . . - 351 -
Leiß, C.: Taschen-Universalinstrument nach Brunton . . . . . - 172 -
Leiß, C. und H. Schneiderhöhn: Apparate und Arbeitsmethoden zur mikroskopischen Untersuchung kristallisierter Körper . . . . . - 13 -
Leitmeier, H.: Vorläufiger Bericht über die Untersuchungen des Olivinfels-Serpentinstockes von Kraubat in Steiermark **(L)** . . . - 350 -
Leod, A. Mc.: Practical instructions in the search for a. the determination of useful minerals, included the rare ores **(L)** . . . . - 354 -
Leonhard, Richard: Paphlagonia. Reisen und Forschungen im nördlichen Kleinasien . . . . . - 91 -
Leuchs, Kurt: Die Südküste des Angaralandes zwischen 70 und 150° östl. L. . . . . - 99 -
Liesegang, R. E.: Pseudostalaktiten und Verwandtes **(L)** . . . - 47 -
— Silberchromatringe und -spiralen . . . . . - 136 -
— Zur Systematik der Konkretionen **(L)** . . . . . - 47 -
Linck, G.: Ueber den Chemismus der tonigen Sedimente **(L)** . . - 339 -
Lincoln, F. C.: Certain natural associations of gold . . . . . - 197 -
Lindgren, W.: Copper (silver), lead, vanadium and uranium-ores in sandstone and shale . . . . . - 200 -
— The Origin of Kaolin **(L)** . . . . . - 51 -
Lindgren, W. and J. D. Irving: Origin of the Rammelsberg ore deposits . . . . . - 202 -
Linstow, O. v.: Der Nachweis dreier Eiszeiten in der Dübener Heide - 118 -
— Die Buchheide bei Stettin . . . . . - 118 -
— Ueber ein glaziales Erosionsbecken bei Bad Schmiedeberg (Sachsen) - 124 -
— Ueber Geschiebe mit Actinocamax mammillatus Nilss. . . . . - 268 -
— Ueber Mucronatensandsteine mit aufgearbeiteten Senonphosphoriten und die Regression des Obersenons . . . . . - 269 -
— Zur Altersfrage der subhercynen Braunkohlenformation . . . . - 116 -
Loczy, Ludwig v.: Direktionsbericht **(L)** . . . . . - 91 -
— Geologische Verhältnisse des Gebirges von Ban **(L)** . . . . . - 91 -
— La géomorphologie des environs du lac Balaton **(L)** . . . . . - 91 -

Seite

Loczy, Ludwig v.: Reambulation in den Nordwestkarpathen **(L)** - 91 -
Lohmann, H.: Plankton-Ablagerungen am Boden der Tiefsee . . - 337 -
Löscher, W.: Die westfälischen Galeritenschichten als Seichtwasserbildung . . . . . - 263 -
Loveman, M. H.: Geology of the Philips Pyrite Mine, Anthony's Nose, N. Y. . . . . - 203 -
Luczizky, W.: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphoritlager des Gouvernements Kiew . . . . . - 158 -
Machatschek, Fritz: Neuere Arbeiten zur Morphologie von Zentralasien . . . . . - 98 -
Mahler, P. et J. Denet: Sur la présence d'une petite quantité d'oxyde de carbon dans l'atmosphère des mines de houille . . . - 81 -
Manfredi, Paola: Osservazioni cristallografiche sulla baritina di Su Ludu Nieddu . . . . . - 34 -
Mansuy, H.: Géologie des environs de Luang-Prabang . . . . . - 105 -
Martel, E.-A.: Sur le déplacements de sources thermales à la Roosevelt-Dam (Arizona) . . . . . - 182 -
Martin, K.: Die Fauna des Obereocäns von Nanggulan auf Java - 391 -
— Miocäne Gastropoden von Ost-Borneo . . . . . - 397 -
— Wann löste sich das Gebiet des Indischen Archipels von der Tethys? - 396 -
Martinelli, G.: Considerazioni sugli ipocentri sismici **(L)** . . . - 44 -
Massol, G.: Sur la radioactivité des eaux thermominérales d'Usson (Ariège) . . . . . - 183 -
Mauritz, B.: Foyaitische Gesteine aus dem Mecsekgebirge (Komitat Baranya in Ungarn) . . . . . - 348 -
May, Waldemar: Zur Stellung des Salzkörpers von Einigkeit bei Fallersleben im Schichtenverbande des Deck- und Nebengebirges - 223 -
Mazeran: Sur un genre nouveau de gastéropodes du Crétacé supérieur . . . . . - 267 -
Meckenstock, W.: Morphologische Studien im Gebiet des Donaudurchbruches von Neustadt bis Regensburg **(L)** . . . . . - 46 -
Mehl, M. G.: The Phytosauria of the Trias **(L)** . . . . . - 283 -
Meigen, W. und R. Kummer: Beiträge zur Kenntnis der Gneise des südlichen Schwarzwaldes **(L)** . . . . . - 346 -
Meigen, W. und P. Werling: Ueber den Löß der Pampas-Formation Argentiniens **(L)** . . . . . - 339 -
Mennel, F. P.: Cordierite in Granite from Dartmoor . . . . . - 28 -
Menzel, H.: Die geologische Entwicklungsgeschichte der älteren Postglazialzeit im nördlichen Europa und ihre Beziehung zur Prähistorie . . . . . - 119 -
— Die paläontologischen Grundlagen für die Chronologie des Diluvialmenschen . . . . . - 126 -
Merrill, G. P.: A newly Found Meteorite from near Cullison, Pratt County, Kansas . . . . . - 166 -
— A recent Meteorite Fall near Holbrook Navajo County, Arizona - 167 -
Merwin, H. E.: The Simultaneous Crystallization of Calcite and certain Sulphides of Iron, Copper and Zinc. A Cristallographic Study . . . . . - 299 -
— The thermal dehydration of stilbite, thaumasite, and the hydrates of magnesium sulphate and of copper sulphate . . . . . - 316 -
Meunier, Stanislas: Sur deux météorites recemment parvenues au Muséum et dont la chute avait passé inapercue . . . . . - 168 -
— Sur une conséquence remarquable de la théorie volcanique **(L)** - 328 -
Meyer, H. L. F.: Beziehungen zwischen Tektonik und Sedimentation im Zechstein **(L)** . . . . . - 81 -
— Die Gliederung des Zechsteins **(L)** . . . . . - 81 -
— Paläogeographische Bemerkungen **(L)** . . . . . - 44 -

Seite

Meyer, Oskar-Erich: Die Brüche von Deutsch-Ostafrika, besonders der Landschaft Ugogo . . . . . - 362 -
Meyer, S. und K. Przibram: Ueber die Verfärbung von Salzen durch Becquerelstrahlen und ähnliche Erscheinungen (L) . . . - 133 -
Michel, H.: Die künstlichen Edelsteine, ihre Erzeugung, ihre Unterscheidung von den natürlichen und ihre Stellung im Handel (L) . . . . . - 53 -
— Die Unterschiede zwischen Birma- und Siamrubinen . . . . . - 299 -
— Künstliche Edelsteine und ihre Unterscheidung von den natürlichen . . . . . - 296 -
Michel-Lévy, A. et A. Lacroix: Les matériaux des éruptions explosives rhyolithiques et trachytiques du volcan du Mont-Dore - 66 -
Millosevich, Federico: I 5000 elbani del Museo di Firenze. Contributo alla conoscenza della mineralogia dell' Isola d'Elba - 39 -
Mineral resources, the, of the Philippine Islands for the Year 1913. Issued by the division of mines bureau of sciences . . . - 321 -
Moffit, F. H.: Geology of the Hanagita-Bremner Region, Alaska (L) - 74 -
Montessus de Ballore, F. de: Observations sismologiques faites à l'île de Pâques . . . . . - 327 -
— Périodes de Brückner et tremblements de terre destructeurs . - 327 -
— Sur la constance probable de l'activité sismique mondiale . . . - 326 -
— Sur la non-existence des courbes isoséistes . . . . . - 326 -
— Sur les phénomènes lumineux particuliers qui accompagneraient les grands tremblements de terre . . . . . - 325 -
— Sur l'influence sismogénique des mouvements épirogéniques . . . - 325 -
— Tremblements de terre d'origine épirogénique probable dans le Michigan et le Wisconsin . . . . . - 327 -
— Tremblements de terre et taches solaires . . . . . - 327 -
Montgomery, A.: The progress and prospects of mining in Western Australia . . . . . - 198 -
Moore, E. S.: Oolitic and pisolitic Barite from the Saratoga Oil Field, Texas . . . . . - 318 -
Moreux, Th.: Protection from earthquakes. Principles of location and methods of construction found desirable (L) . . . . . - 329 -
Müller, A. H. Richard: Ueber total instabile Formen . . . . . - 12 -
Muschketow, D.: Ueber einige geologische Fragen aus Turkestan - 98 -
Mylius, H.: Berge von scheinbar ortsfremder Herkunft in den bayrischen Alpen (L) . . . . . - 256 -
Netschajew, A.: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Gouvernements Kasan - 156 -
Netschajew, N.: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Gouvernements Kasan - 155 -
Niggli, P.: Bemerkungen zu meiner Abhandlung über metamorphe Gesteinsserien (L) . . . . . - 342 -
— Probleme der magmatischen Differentiation (L) . . . . . - 53 -
— Raummodelle zur Einführung in die physikalisch-chemische Eruptiv-Gesteinskunde (L) . . . . . - 345 -
— Ueber Gesteinsserien metamorphen Ursprungs (L) . . . . . - 342 -
Nikitin, W. W.: La méthode universelle de Fedoroff (L) . . - 13 -
Nishihara, G. S.: The rate of reduction of acidity of descending waters by certain ore and gangue minerals and its bearing upon secondary sulphide enrichment (L) . . . . . - 75 -
Nishio, K. und J. Friedländer: Der verheerende Ausbruch des Vulkans Sakurajima im Süden der japanischen Insel Kiuschin (L) . . . . . - 328 -
Noble, A. H.: On a new species of Desmoceras from the chalk rock of Buckinghamshire . . . . . - 264 -

Seite

Oebbeke, K.: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der mineralischen Bodenschätze (L) . . . . . - 354 -
Ohnesorge, Th.: Ueber kontaktmetamorphen Amphibolit von Klausen. Die Gesteine des Patscherkofl-Gebietes . . . . . - 340 -
Omori, F.: The eruptions and earthquakes of the Asamayama. III. Remarks on the seismographical observations at Yunofaira in 1911 and 1912 (L) . . . . . - 45 -
— The eruptions and earthquakes of the Asamayama. IV. Strong Asamayama outbursts, Dec. 1912 to May 1914 (L) . . . . . - 45 -
— The Sakura-jima eruptions and earthquakes. I. General account (L) - 44 -
Oppenheim, P.: Die Eocänfauna von Becca Nuova auf der Insel Veglia . . . . . - 399 -
Othmer, P.: Studien über das spontane Kristallisationsvermögen (L) - 53 -
Oyu, M.: On a Staurolite-garnet-mica-schist from Liau-tung . . . - 187 -
Pack, R. W. and W. A. English: Geology and Oil Prospects in Waltham, Priest, Bitterwater, and Peachtree Valleys, California, with Notes on Coal (L) . . . . . - 81 -
Papavasiliou, S. A.: Die Smirgellagerstätten von Naxos nebst denjenigen von Iraklià und Sikinos . . . . . - 75 -
Parvu: La défense naturelle des rochers contre l'action destructive de la mer . . . . . - 181 -
Pawlow, A.: Bericht über die Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im Gebiete des Mittellaufes des Choper . . . . . - 153 -
Pelikan, A.: Ueber Analcim-Basalte (L) . . . . . - 47 -
Penecke, K. A.: Versteinerungen aus dem Schöckelkalk bei Graz (L) . . . . . - 256 -
Percival, F. B.: Beauxite deposits in Dutch-Guiana (L) . . . . - 342 -
Peron: Observations au sujet des débris de Marsupites trouvés par Mlle. Augusta Hure dans la craie des environs de Sens . - 389 -
Perret, F. A.: The Ascent of Lava . . . . . - 178 -
— The Circulatory System in the Halemaumau Lava Lake during the Summer of 1911 . . . . . - 173 -
— The Diagrammatic Representation of Volcanic Phenomena . . . - 179 -
— The Floating Islands of Halemaumau . . . . . - 173 -
— The Lava Fountains of Kilauea . . . . . - 173 -
— Some Kilauean Ejectamenta . . . . . - 173 -
— Some Kilauean Formations . . . . . - 173 -
— Subsidence Phenomena at Kilauea in the Summer of 1911 . . . - 173 -
— Volcanic Research at Kilauea in the Summer of 1911. With a Report by Dr. Albert Brun on the Material taken directly from „Old Faithful" . . . . . - 173 -
Pfannkuch, W.: Die Formen der Kantenkiesel (L) . . . . . - 47 -
Pfisterer, H.: Die Basalte der südwestlichen Ausläufer des Vogelsberges rechts der Mainlinie (L) . . . . . - 65 -
Philippson, A.: Der französisch-belgische Kriegsschauplatz. II. Teil. Belgien nebst Französisch-Hennegau und Französisch-Flandern (L) . . . . . - 257 -
Pia, Julius v.: Untersuchungen über die Gattung Oxynoticeras und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen (L) . - 289 -
— Untersuchungen über die liassischen Nautiloidea (L) . . . . . - 262 -
Piaz, G. dal: Geologia dell' Antelao . . . . . - 89 -
Pilgrim, Guy: Correction in generic nomenclature of Bugti fossil Mammals . . . . . - 273 -
— The correlation of the Sivaliks with Mammal horizons of Europe - 273 -
— The fossil Giraffidae of India . . . . . - 273 -
— The Vertebrate fauna of the Gaj series in the Bugti hills and the Punjab . . . . . - 273 -

Seite

Pirsson, L. V. und T. Wayland Vaughan: A Deep Boring in Bermuda Islands . . . . . - 324 -
Pompeckj, J. F.: Das Meer des Kupferschiefers (L) . . . . . - 258 -
— Zum Streit um die Trennung der Paläontologie von der Geologie (L) - 323 -
Posnjak, E.: Determination of Cuprous and Cupric Sulfide in Mixtures of One Another . . . . . - 295 -
Pratt, Joseph Heyde: The occurrence and utilization of certain Mineral resources of the Southern States (L) . . . . . - 42 -
Precht, H.: Ueber die Untersuchungsmethoden der Bestimmung des Magnesiumchlorids im Wasser (L) . . . . . - 81 -
Prescott, B.: Some Observations on Contact Metamorphic Deposits (L) . . . . . - 47 -
Preußen, Geodätisches Institut. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam 1913 (L) . . . . . - 328 -
Prigorowsky, M.: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphorite im Gouvernement Rjasan im Jahre 1911. . . . - 155 -
— Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im Gouvernement Rjasan im Jahre 1912 . . . . . - 158 -
Pruvost, P.: Note sur les Rudistes turoniens du Nord de la France . . . . . - 264 -
Quensel, P.: Vesuvian und Hastingsit aus dem Nephelinsyenit aus Almunge (L) . . . . . - 47 -
Quiring, H.: Zur Entstehung von Vertikalverwerfungen (L). . - 329 -
Ramsauer, C.: Ueber die Analyse radioaktiver Substanzen durch Sublimation (L) . . . . . - 46 -
Rankin, G. A.: Das ternäre System: Calciumoxyd—Aluminiumoxyd—Silicium-2-oxyd (L). . . . . - 345 -
Raßmuß, H.: Der Gebirgsbau der lombardischen Alpen . . . . - 84 -
— Zur Geologie der Vall' Adrara . . . . . - 86 -
Redlich, K. A. und O. Großpietsch: Die Genesis der kristallinen Magnesite und Siderite . . . . . - 80 -
Reid, H. F.: Variations of glaciers. XVII und XVIII . . . . . - 329 -
Renner, O.: Salzlager und Gebirgsbau im mittleren Leinetal . . - 222 -
Reynolds, J. Emerson: The Synthesis of a Silicalcyanide and of a Feldspar . . . . . - 304 -
Ricciardi, L.: Il terremoto de 13 gennaio 1915 (L) . . . . . - 328 -
Rich, J. L.: Physiography and glacial geology of the northern Catskill Mountains (L) . . . . . - 45 -
Richards, Th. W. und Cl. L. Speyers: Die Kompressibilität von Eis (L) . . . . . - 345 -
Riedl, Gustav: Ueber die Unterscheidung einiger Edelsteine von ihren Surrogaten durch Lumineszenz . . . . . - 296 -
Rimann, E.: Ueber Kimberlit und Alnöit in Brasilien (L) . . - 353 -
Rogers, G. S.: The Occurrence and Genesis of a Persistent Parting in a Coal Bed of the Lance Formation . . . . . - 356 -
Rohland, Paul: Ueber die Adsorptionsfähigkeit der Hydroxyde des Siliciums, Aluminiums und Eisens . . . . . - 135 -
Roman: Coup d'oeil sur les zones de céphalopodes du Turonien du Vaucluse et du Gard . . . . . - 264 -
Rosanow, A.: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Kreises Busuluk (Gouvernement Samara), im nordöstlichen Teile des Kreises Uralsk (Uralgebiet) und im westlichen Teile des Kreises Orenburg (Gouvernement Orenburg) . . . . . - 157 -
Rosati, A.: Johannes Strüver † (L) . . . . . - 323 -
Rosati, A. und H. Steinmetz: Ueber Pseudomorphosen von Polianit nach Manganit und über Polianitzwillinge . . . . . - 23 -

Seite

Rosenkränzer, Felix: Ueber die Geschwindigkeit der Auflösung von Zinkblende und Bleiglanz in verdünnter Schwefelsäure . . . - 21 -
Rosiwal, A.: Ueber edle Steine (L) . . . . . - 1 -
Rózsa, M.: Die Entstehung des Hartsalzes und die sekundären Umwandlungen der Zechsteinsalze im Zusammenhang mit den Gleichgewichtsschemata van't Hoff's (L) . . . . . - 80 -
— Die physikalischen Bedingungen der Akkumulation von Sonnenwärme in den Salzseen (L) . . . . . - 80 -
— Zusammenfassende Uebersicht der in den Kalisalzlagern stattgefundenen chemischen Umwandlungsprozesse (L) . . . . . - 258 -
Rothpletz, A.: Die künstlichen Aufschlüsse unter der Höttinger Breccie bei Innsbruck und ihre Deutung (L) . . . . . - 272 -
Roussel, J.: Sur le mode de formation du phosphate tricalcique d'Algérie et de Tunisie . . . . . - 79 -
Ruff, Otto (gemeinschaftlich mit H. Seiferheld und O. Bruschke): Arbeiten im Gebiet hoher Temperaturen. II. Ueber die Herstellung feuerfester Gegenstände aus Zirkondioxyd . . . - 139 -
Sachs, A.: Die chemische und geologische Abgrenzung der Steinkohle gegen die Braunkohle (L) . . . . . - 357 -
— Ueber pneumatogene Erzlagerstätten (L) . . . . . - 354 -
— Zur Systematik der Erzlagerstätten (L) . . . . . - 75 -
Saldau, P.: Ueber die Härte und Mikrostruktur der Schmelzen von Tellur- und Schwefelverbindungen . . . . . - 21 -
Salomon, W.: Kriegs-Geologie. Vortrag am 17. Februar 1915 in Heidelberg zugunsten des Roten Kreuzes gehalten . . . . . - 83 -
Salzmann, W.: Das Braunkohlenvorkommen im Geiseltal mit besonderer Berücksichtigung der Genesis (L) . . . . . - 81 - - 357 -
Samojloff, J.: Beiträge zur Mineralogie der Phosphoritlagerstätten. II. . . . . - 155 -
— Ergebnisse der geologischen Untersuchungen über die Phosphoritlagerstätten im Jahre 1911 . . . . . - 153 -
— Ergebnisse der geologischen Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten im Jahre 1912 . . . . . - 156 -
— Von der Reise nach Nordamerika im Jahre 1913 . . . . . - 159 -
— Zur Frage über die Phosphorite Ferghanas und des östlichen Teiles des Syr-Darja-Gebietes . . . . . - 159 -
Sander, B.: Bemerkungen über tektonische Gesteinsfazies und Tektonik des Grundgebirges (L) . . . . . - 340 -
— Studienreisen im Grundgebirge Finnlands (L) . . . . . - 340 -
— Ueber Zusammenhang zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen . . . . . - 340 -
Schachenmeier, R.: Theoretisches über Gleitflächen und Kristallplastizität im allgemeinen (L) . . . . . - 132 -
Schaller, W. T.: The Identity of Empressite with Muthmannite - 21 -
Scheit, A.: Die Einschlüsse im Sodalithtephrit des Weschener Berges (L) . . . . . - 350 -
Scheltie, H.: Die Erdbeben Deutschlands in den letzten Jahren und ihr Zusammenhang mit der Tektonik (L) . . . . . - 328 -
Scheuring, G.: Die mineralogische Zusammensetzung der Deutsch-Südwestafrikanischen Diamantsande (L) . . . . . - 137 -
Schläpfer, Max: Beiträge zur Kenntnis der hydrothermalen Silikate . . . . . - 25 -
Schloesing, Th. père: Jaugeage de cours d'eau par l'analyse chimique . . . . . - 181 -
Schmidt, A.: Geologische Spezialkarte des Königreichs Württemberg mit Erläuterungen (L) . . . . . - 357 -
Schmidt, E. W.: Die Arieten des unteren Lias von Harzburg . . - 129 -

Seite
Schmidt, W. E.: Gastrocrinus Jaekel (L) . . . . . - 289 -
Schneiderhöhn, H.: Ueber die Umbildung von Tonerdesilikaten unter dem Einfluß von Salzlösungen bei Temperaturen bis 200° (L) . . . . . - 50 -
Scholtz †, E.: Vulkanologische Beobachtungen an der Deutsch-Ostafrikanischen Mittellandbahn, eine Richtigstellung . . . . . - 324 -
Schöndorf, Fr.: Der geologische Bau der Gehrdener Berge bei Hannover . . . . . - 271 -
Schott, G., B. Schulz, P. Perlewitz: Die Forschungsreise S. M. S. „Möve" im Jahre 1911 (L) . . . . . - 333 -
Schreiter, R.: Ueber Zonarstruktur des Muscovits . . . . . - 314 -
Schröder, Henry: Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias (L) . . . - 115 -
Schulte, L.: Cenomanschichten in Pommern . . . . . - 268 -
Schulz, W.: Die Erdölindustrie in Rumänien (L) . . . . . - 357 -
Schumoff Deleano, Vera: Ueber Schmelzversuche an Kalk- und Magnesiasilikaten . . . . . - 26 -
Schurk, L.: Der Flugkogelgneis aus dem Hochalm-Ankogelmassiv (L) - 72 -
Schwarz, M. v.: Abermals zwei neue Dichtebestimmungswagen (L) - 46 -
Schweiz, Abteilung für Landeshydrographie. Tabellarische Zusammenstellung der Hauptergebnisse der schweizerischen hydrometrischen Beobachtungen für das Jahr 1912 (L) . . . . . - 333 -
Schwietring, Fr.: Ueber die Methoden von F. Becke und F. E. Wright für die Bestimmung des Winkels der optischen Achsen (L) . . . . . - 334 -
Schwinner, Robert: Dinariden und Alpen (L) . . . . . - 256 -
— Zur Tektonik des nördlichen Etschbuchtgebirges (L) . . . . - 256 -
Scott, W. B.: A history of Land Mammals in the Western Hemisphere . . . . . - 279 -
Scupin, H.: Das Devon der Ostalpen. IV. Die Fauna des devonischen Riffkalkes. II. Lamellibranchiaten und Brachiopoden - 228 -
— Ueber eine Tiefbohrung bei Bunzlau . . . . . - 265 -
Sedeltschikoff, W. und G. Kulgawoff: Ausbruch des Schlammvulkans „Djautepe" auf der Halbinsel Kertsch am 18. März 1914 (L) . . . . . - 46 -
Seemann, F.: Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges. Blatt XIII (Gartitz—Tellnitz). Nebst Erläuterungen (L) . . . - 72 -
Seidl, E.: Die permische Salzlagerstätte im Graf-Moltke-Schacht und in der Umgebung von Schönebeck a. d. Elbe . . . . . - 220 -
Seidlitz, Wilfried v.: Leitlinien varistischer Tektonik im Schwarzwald und in den Vogesen (L) . . . . . - 224 -
Seki, Toyotaro: Zwei vulkanogene Lehme aus Japan . . . . . - 49 -
Semichatow, A.: Bericht über die im Jahre 1912 ausgeführten geologischen Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten im nordöstlichen Teile des Gebietes des Donischen Heeres . . . . . - 157 -
— Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten an der Wolga unterhalb Saratow und im Norden des Kreises Zarizyn . - 154 -
Sharwood, W. J.: Notes on Tellurium-bearing ores . . . . . - 203 -
Siebenrock, F.: Testudo kalksburgensis Toula aus dem Leithagebirge (L) . . . . . - 284 -
Siebenthal, C. E.: Spring deposits at Sulphur Springs, Ark. (L) - 47 -
Slavík, F.: Petrographisches aus der Gegend von Pilsen . . . . - 68 -
Smith, H. G.: Minerals and the microscope (L) . . . . . - 133 -
Smith, Warren D., F. T. Eddingfield and Paul R. Fanning: A preliminary check list of Philippine Minerals . . . . - 322 -
Smyth jr., C. H.: The Chemical Composition of the Alkaline Rocks and its Significance as to their Origin . . . . . - 335 -
— The relative solubilities of the chemical constituents of rocks . - 48 -

Seite

Sokol, R.: Ueber die Projektion von Analysen der kristallinen Schiefer und Sedimente (L) . . . . . - 340 -
Solger, F.: Geologische Beobachtungen an der Shansibahn (L) . - 257 -
Sosman, R. B. and J. C. Hostetter: A Vacuum Furnace for the measurement of small dissociation pressures (L) . . . . . - 345 -
— The reduction of iron oxides by platinum, with a note on the magnetic susceptibility of iron-bearing platinum (L) . . . . . - 345 -
Souza-Brandão, V.: Orientaçao optica do Chloritoide das Phyllites de Alcapedrina (L) . . . . . - 334 -
— Sur le microscope universel, un nouveau modèle de microscope minéralogique (L) . . . . . - 334 -
— Ueber die Becke-Wright'sche Streitfrage . . . . . - 14 -
Speerschneider, C. J. H.: Om isferholdene i danske farvande i aeldere og nyere tid aarene 690—1860 (L) . . . . . - 333 -
Spezialkarte, Geologische, von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, umfaßt die Blätter Königslutter, Süpplingen, Helmstedt, Heiligendorf, Groß-Twülpstedt und Weferlingen. Liefg. 185 . . . . . - 209 -
Spitz, A.: Die Gastropoden des karnischen Unterdevon . . . . . - 230 -
— Geologische Studien in den Zentralkarnischen Alpen . . . . . - 236 -
Stahl, R.: Neue Aufschlüsse im Warnow-Alluvium bei Rostock . - 119 -
Stark, M.: Beiträge zum geologisch-petrographischen Aufbau der Euganeen und zur Lakkolithenfrage . . . . . - 346 -
Stefani, De: Fossili della Creta superiore raccolti da Michele Sforza in Tripolitania . . . . . - 388 -
Stephenson, L. W.: Cretaceous deposits of the Eastern Gulf region and Species of Exogyra from the eastern gulf region and the Carolinas . . . . . - 267 -
Stieglitz, O.: Zur Petrographie Argentiniens. Die Gesteine der Vorkordillere von San Juan und Mendoza . . . . . - 352 -
Stille, H.: Das tektonische Bild des Benther Sattels . . . . . - 218 -
Stiny, J.: Neue und wenig bekannte Gesteine aus der Umgebung von Bruck a. M. (L) . . . . . - 350 -
Stremme, H.: Laterit und Terra rossa als alluviale Horizonte humoser Waldböden (L) . . . . . - 50 -
Stremme-Täuber, Antonie: Zur Geologie von Baffinland (L) - 257 -
Strigel, Adolf: Geologische Untersuchung der permischen Abtragungsfläche im Odenwald und in den übrigen deutschen Mittelgebirgen . . . . . - 360 -
Stromer v. Reichenbach, Ernst: Die ersten fossilen Reptilreste aus Deutsch-Südwestafrika und ihre geologische Bedeutung (L) . . . . . - 257 -
— Eberhard Fraas † (L) . . . . . - 323 -
— Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromer's in den Wüsten Aegyptens. II. Wirbeltierreste der Baharîje-Stufe (unterstes Cenoman). 1. Einleitung und 2. Libycosuchus (L) - 257 -
— Funde fossiler Wirbeltiere in den deutschen Schutzgebieten in Afrika (L) . . . . . - 257 -
— Mitteilungen über Wirbeltierreste aus dem Mittelpliocän des Natrontales (Aegypten). 4. Fische: a) Dipnoi: Protopterus (L) - 272 -
— Wirbeltierreste der Baharîje-Stufe (unterstes Cenoman). 1. Einleitung und 2. Libycosuchus aus: Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromer's in den Wüsten Aegyptens (L) . . . - 284 -
Stutzer, O.: Die Bedeutung der roten und grauen Gesteine im Schichtprofile der Steinkohlenablagerungen . . . . . - 355 -
Sudry, L.: Sur l'importance et le rôle des poussières éoliennes . - 179 -
Suess, E.: Ueber Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft (L) . . . - 329 -

Seite

Szilard, B.: La radioactivité des sources thermales de Saint-Lucasbad (Hongrie) . . . . . - 182 -
Tammann, G.: Ein Verfahren zur Erzwingung spontaner Kristallisation . . . . . - 132 -
— Ueber die Art des Fließens kristallinischer Körper (L) . . . . . - 345 -
— Zur Atomistik chemischer Reaktionen in anisotropen Stoffen (L) - 53 -
Tannhäuser, F.: Der Gehalt an sodalithartigen Substanzen im Traß (L) . . . . . - 65 -
— Ist der Zerfall der als „Sonnenbrenner" bezeichneten Basalte in erster Linie auf physikalische oder auf chemische Einflüsse zurückzuführen? (L) . . . . . - 341 -
Teilhard de Chardin, P.: Sur une formation de carbonophosphate de chaux d'âge paléolithique . . . . . - 32 -
Termier, P.: Sur l'ancienneté des roches vertes de la chaîne de Belledonne . . . . . - 66 -
Theile, M.: Durch Zersetzung von Silikaten entstandene Kieselsäuregele (L) . . . . . - 24 -
Tietze, O.: Neue geologische Beobachtungen aus der Breslauer Gegend (L) . . . . . - 400 -
Tille, Wilhelm: Die Braunkohlenformation im Herzogtum Sachsen-Altenburg und im südlichen Teil der Provinz Sachsen (L) - 272 - - 357 -
Tilmann, N.: Ueber den tektonischen Charakter des Palaezoicums der Karnischen Alpen . . . . . - 248 -
— Zur Tektonik des Monte Guglielmo und der mittleren Val Trompia - 87 -
Tobler, Aug.: Geologie van het Goemaigebergte (Res. Palembang, Zuid-Sumatra (L) . . . . . - 257 -
Trouquoy, R.: Sur la hübnérite . . . . . - 318 -
Truka, R.: Eine Studie über einige physikalische Eigenschaften des Bodens (L) . . . . . - 342 -
Tschermak, G. v.: Die Bestimmung der Kieselsäuren . . . . . - 24 -
— Ueber das Mischungsgesetz der alkalifreien Aluminiumaugite (L) - 47 -
Tschernik, G.: Chemische Untersuchung einiger Mineralien des Ceylonischen Kieses. VI. . . . . - 30 -
Tubandt, C. und Erich Lorenz: Molekularzustand und elektrisches Leitvermögen kristallisierter Salze . . . . . - 133 -
Tucan, Fr.: Zur Petrographie der Fruska gora. Vorläufige Mitteilung . . . . . - 68 -
Tutton, A. E. H.: Ammonium Ferrous Sulphate and its Alkali-metal Isomorphs . . . . . - 160 -
Umpleby, Joseph B.: Crystallized Chrysocolla from Mackay, Idaho - 315 -
Vadasz, M. E.: Die mediterranen Echinodermen Ungarns (L) . - 289 -
Valette, A.: Description de quelques Echinides nouveaux de la Craie (Second supplément) . . . . . - 389 -
Vallot, J.: Existence et effets des poussières éoliennes sur les glaciers éléves du Mont Blanc . . . . . - 181 -
Vernadsky, W.: Sur le microcline à rubidium . . . . . - 304 -
— Versuch einer beschreibenden Mineralogie. Bd. I. Gediegene Elemente. Lief. 4 u. 5 . . . . . - 19 -
Versluys, J.: Ueber die Phylogenie des Panzers der Schildkröten und über die Verwandtschaft der Lederschildkröte (Dermochelys coriacea) (L) . . . . . - 284 -
Vignon, L.: Distillation fractionnée de la houille . . . . . - 354 -
Vinassa de Regny, P.: Die geologischen Verhältnisse am Wolayer See . . . . . - 251 -
— Fossili ordoviciani del nucleo centrale carnico . . . . . - 242 -
— Fauna dei calcarie con Rhinchonella Megaera del Passo di Volaia - 233 -
— Fossili ordoviciani di Uggwa (Alpi Carniche) . . . . . - 253 -

Seite

Vinassa de Regny, P.: Graptoliti carniche . . . . . - 226 -
— Il devoniano medio nella giogaia del Coglians . . . . . - 235 -
— Nuove osservazioni geologiche sul nucleo centrale delle Alpi carniche . . . . . - 232 -
— Piante neocarbonifere del Piano di Lanza (Carnia) . . . . . - 246 -
— Rilevamento dell' Avanza e della Val Pesarina . . . . . - 250 -
— Rilevamento geologico della tavoletta „Paluzza“ . . . . . - 239 -
— Rilevamento nelle tavolette di Paluzzo e Prato carnico . . . . - 248 -
— Studi nelle Alpi Venete . . . . . - 246 -
— Sull' estensione del carbonifere superiore nelle Alpi Carniche . . - 229 -
— Zur Culmfrage in den Karnischen Alpen . . . . . - 227 -
Vinassa de Regny, P. e M. Gortani: Fossili carboniferi del M. Pizzùl e del Piano die Lanza nella Alpi Carniche . . . . . - 226 -
— Il motivo tettonico del nucleo centrale carnico . . . . . - 245 -
— Le condizioni geologiche della Conca di Volaia e dell' Alta Valentina - 251 -
— Nuove ricerche geologiche sui terreni compresi nella tavoletta Paluzza . . . . . - 225 -
— Nuove ricerche geologiche sul nucleo centrale delle Alpi Carniche - 234 -
— Osservazioni geologiche sui dintorni di Paularo (Alpi Carniche) - 224 -
Viola, C.: Sulla sistematica dei cristalli **(L)** . . . . . - 292 -
Vorländer, D.: Die optische Anisotropie der flüssigen Kristalle - 14 -
Vorländer, D. und Franz Janecke: 1. Vergleich flüssiger Kristalle von racemischen und optisch aktiven Amylestern. 2. Entstehung zirkularpolarisierender flüssiger Kristalle aus optisch inaktiven liquokristallinen Substanzen durch Beimischungen . . - 14 -
Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenommen gedurende het jaar 1913 verzameled door het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia **(L)** . . . . . - 45 -
Waagen, L.: Die Thermalquellen der Stadt Baden in Nieder-Oesterreich . . . . . - 332 -
Wahl, Walter: Ueber die Beziehungen zwischen der chemischen Konstitution und der Kristallform bei den einfachen Kohlenstoffverbindungen . . . . . - 294 -
Waidner, C. W., H. C. Dickinson and J. J. Crowe: Observations on Ocean Temperatures in the Vicinity of Icebergs and in other parts of the ocean **(L)** . . . . . - 46 -
Walker, G. W.: Modern seismology **(L)** . . . . . - 44 -
Walker, T. L.: Cristallography **(L)** . . . . . - 1 -
Wallace, R. C.: Pseudobrecciation in ordovician limestones in Manitoba . . . . . - 338 -
Wallerant, F.: Du pourvoir rotatoire dans les cristaux biaxes - 133 -
Walter, E.: Hydrologische Untersuchung des Hils, des Ohm-Gebirges und des Kyffhäusers nebst Bestimmung des radioaktiven Gehalts der Quellwässer. Mit 1 Anhang: Die Quellen des Urbacher Vulkangebietes der Schwäbischen Alb **(L)** . . . . - 46 -
Walther, Johannes: Laterit in Westaustralien **(L)** . . . . . - 376 -
Wanner, J.: Geologie von Westtimor . . . . . - 109 -
— Zur Geologie der Inseln Obimajora und Halmahera in den Molukken - 108 -
Washburne, C. W.: Reconnaissance of the Geology and Oil Prospects of Northwestern Oregon **(L)** . . . . . - 81 -
Washington, H. S.: Contributions to Sardinian Petrography: I. The rocks of Monte Ferru **(L)** . . . . . - 348 -
— The Calculation of Calcium Orthosilicate in the Norm of Igneous Rocks **(L)** . . . . . - 336 -
Washington, H. S. and H. E. Merwin: Nephelite Crystals from Monte Ferru, Sardinia **(L)** . . . . . - 348 -

Seite

Wasiljewsky, M.: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im Westen des Gouvernements Woronesch im Jahre 1911 . . . . . - 153 -
Wasiljewsky, M. und P. Wasiljewsky: Bericht über die geologischen Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten im nordwestlichen Teile des Gouvernements Woronesch im Jahre 1912 - 156 -
Watson, D. M. S.: Dicynodon Halli n. sp., an Anomodont Reptile from South Africa . . . . . - 282 -
— On the Nomenclature of the South African Pariasaurians . . . - 282 -
Watson, T. L.: Bienniul report on the Mineral production of Virginia during the years 1911 and 1912 (L) . . . . . - 321 -
Watts, A. S.: Treatement of Feldspar and Kaolin in the Southern Appalachian Region (L) . . . . . - 309 -
Wedekind, R.: Beiträge zur Kenntnis der obercarbonischen Goniatiten . . . . . - 406 -
— Monographie der Clymenien des Rheinischen Gebirges . . . . . - 407 -
— Ueber Transgressionen im Oberdevon. Vortrag, gehalten zu Hannover in der Herbst-Hauptversammlung des Niedersächsischen Geologischen Vereins am 1. November 1913 (L) . . . . . - 113 -
Wegner, Th.: Die nördliche Fortsetzung der münsterländischen Endmoräne (L). . . . . - 401 -
Weinschenk, E.: Die gesteinsbildenden Mineralien (L) . . . . - 334 -
Weiß, Karl: Kombinatorische Kristallsymbolik . . . . . - 1 -
Weithofer, K. A.: Beiträge zur Kenntnis fossiler Kohlen . . . - 356 -
Wells, R. C.: The role of hydrolysis in geological chemistry . . - 342 -
Wenz, Wilhelm: Die fossilen Mollusken der Hydrobienschichten von Budenheim bei Mainz. III. Nachtrag . . . . . - 116 -
Wepfer, E.: Beiträge zur Geologie des Sabinergebirges. I. Die Entstehung der Pozzolana im Aniotal (L) . . . . . - 348 -
Werth, E.: Das Diluvium der Umgebung von Leipzig mit besonderer Berücksichtigung der Paläolithfundstätte von Markkleeberg . . . - 123 -
— Die Uferterrassen des Bodensees und ihre Beziehungen zu den Magdalénien-Kulturstätten im Gebiete des ehemaligen Rheingletschers (L) . . . . . - 272 -
— Erwiderung in der Diskussion (L) . . . . . - 401 -
Wherry, Edgar T.: Notes on Wolframite, Beraunite and Axinite. . . . . - 148 - - 160 - - 165 -
— The microscope in mineralogy (L) . . . . . - 292 -
Wichdorff, Heß v.: Beiträge zur Geschichte des Thüringer Bergbaus und zur montangeologischen Kenntnis der Erzlagerstätten und Mineralvorkommen des Thüringer Waldes und Frankenwaldes. I. Teil. Die Goldvorkommen des Thüringer Waldes und Frankenwaldes und die Geschichte des Thüringer Goldbergbaus und der Goldwäschereien (L) . . . . . - 75 -
— Diskussion zum Vortrag Gagel (L) . . . . . - 401 -
Wichmann, A.: On some rocks of the island of Taliabu (Sula-Islands) (L) - 74 -
Wiegers: Diskussion zum Vortrag Werth (L) . . . . . - 401 -
Williston, S. W.: Trimerorhachis, a Permian Temnospondyl Amphibian . . . . . - 288 -
— Water Reptiles of the Past and Present . . . . . - 281 -
Wiman, C.: Ueber die Stegocephalen aus der Trias Spitzbergens - 286 -
Winchell, A. N.: A theory for the origin of Graphite as exemplified in the Graphite deposits near Dillon, Montana . . . . . - 204 -
— Rock classification on three co-ordinates . . . . . - 335 -
Windhausen, A.: Geologie der argentinischen Petroleumlagerstätten nebst Bemerkungen zur Geschichte ihrer bisherigen Erforschung und Aufschließung (L). . . . . - 357 -

Seite

Winkler, A.: Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen, ihre Magmabeschaffenheit und ihre Beziehung zu tektonischen Vorgängen **(L)** . . . . . - 350 -
Wohlin, R.: Beiträge zur Kenntnis der chemischen Analyse von Tonen, Bauxiten und einigen verwandten Körpern **(L)** . . . . - 50 -
Wood, H. O.: On the earthquakes of 1868 in Hawaii **(L)** . . . - 44 -
— The Hawaiian volcano observatory **(L)** . . . . . - 328 -
— The seismic prelude to the 1914 Eruption of Mauna Loa **(L)** . - 328 -
Worm, E.: Ueber die aplitischen Gänge im Syenit-Granitmassiv von Meißen in Sachsen . . . . . - 59 -
Wright, F. E.: The accurate measurement of the refractive indices of minute crystal grains under the petrographic microscope **(L)** - 47 -
— The Optical Properties of Roscoelite . . . . . - 315 -
Wuite, J. P.: Das System Natriumsulfat—Wasser . . . . . - 36 -
Wulff, G.: Apparatur zur Kristallröntgenogrammetrie . . . . . - 11 -
Yabe and Yehara: The cretaceous deposits of Miyako . . . . - 265 -
Zäntini, W.: Der Noseanphonolith des Schellkopfs bei Brenk und die anstehenden Noseanphonolithe überhaupt mit besonderer Berücksichtigung ihres geologischen Auftretens und ihrer Einschlüsse **(L)** . . . . . - 65 -
Zeitler, H.: Der Glimmer **(L)** . . . . . - 28 -
Ziegler, Victor: The Minerals of the Black Hills . . . . . - 320 -
Zimmermann, E.: Puzosia Rauffi n. sp., P. Denisoniana Stol. in der Oberen Kreide Norddeutschlands und die Loben der bisher bekannten Puzosia-Arten . . . . . - 270 -
Zimmermann I., E.: Ueber Buntfärbung von Gesteinen, besonders in Thüringen **(L)** . . . . . - 334 - - 357 -

Druckfehlerberichtigungen . . . . . - 290 - - 410 -

Referate.

Materien-Verzeichnis.

Mineralogie.

Allgemeines. Kristallographie. Mineralphysik. Mineralchemie.

Seite

Escard, J.: Les pierres précieuses. Propriétés caracteristiques, détermination, distributions géographiques, gisements, exploitation etc. **(L)** . . . . . -1-
Rosiwal, A.: Ueber edle Steine **(L)** . . . . . -1-
Jezek, B.: Aus dem Reiche der Edelsteine. (Radium und die Edelsteine, künstliche Edelsteine) **(L)** . . . . . -1-
Goldschmidt, V.: Beiträge zur Kristallographie und Mineralogie **(L)** . . . . . -1-
Walker, T. L.: Cristallography **(L)** . . . . . -1-
Weiß, Karl: Kombinatorische Kristallsymbolik . . . . . -1-
Gaubert, P.: Sur les modifications de forme des cristaux de quelques corps colorés artificiellement pendant leur accroissement . . . . . -11-
Kreutz, Stefan: Elemente der Theorie der Kristallstruktur **(L)** -11-
Wulff, G.: Apparatur zur Kristallröntgenogrammetrie . . . . . -11-
Groth, P.: Ueber die theoretische und experimentelle Erforschung der Kristallstruktur . . . . . -11-
Blanc, M. Le: Ueber Kristallisation und Auflösung in wässeriger Lösung . . . . . -12-
Müller, A. H. Richard: Ueber total instabile Formen . . . . . -12-
Kaiser, Erich: Ueber ein Demonstrationsmikroskop für den mineralogischen und petrographischen Unterricht . . . . . -13-
Leiß, C. und H. Schneiderhöhn: Apparate und Arbeitsmethoden zur mikroskopischen Untersuchung kristallisierter Körper . . -13-
Nikitin, W. W.: La méthode universelle de Fedoroff **(L)** . . -13-
Souza-Brandão, V.: Ueber die Becke-Wright'sche Streitfrage . . . . . -14-
Vorländer, D.: Die optische Anisotropie der flüssigen Kristalle -14-
Vorländer, D. und Franz Janecke: 1. Vergleich flüssiger Kristalle von racemischen und optisch aktiven Amylestern. 2. Entstehung zirkularpolarisierender flüssiger Kristalle aus optisch inaktiven liquokristallinen Substanzen durch Beimischungen . -14-
Hackl, O.: Bedeutung und Ziele der Mikrochemie **(L)** . . . . . -15-
Krug: Lötrohrprobierkunde **(L)** . . . . . -15-

Seite

Göhring, O. H.: Ueber das neue Element Brevium und Versuche zur Auffindung seiner Isotopen . . . . . -15-
Bowen, N. L. and Olaf Andersen: The Binary System $MgO—SiO_2$ -15-
Bowen, N. L.: Das ternäre System: Diopsid—Forsterit—Siliciumdioxyd . . . . . -17-
Catalogue, international, of Scientific Litterature, published by the Royal Society of London. Mineralogy, including Petrology and Crystallography **(L)** . . . . . -131-
Köchlin, R.: Neue Mineralien **(L)** . . . . . -131-
Groth, P.: Ringbildung und Kristallstruktur . . . . . -131-
Friedel, G.: Sur les structures cristallines mises en évidence par la diffraction des rayons Röntgen . . . . . -132-
Tammann, G.: Ein Verfahren zur Erzwingung spontaner Kristallisation . . . . . -132-
Schachenmeier, R.: Theoretisches über Gleitflächen und Kristallplastizität im allgemeinen **(L)** . . . . . -132-
Heimstädt, O.: Apparate und Arbeitsmethoden der Ultramikroskopie und Dunkelfeldbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der Spiegelkondensatoren **(L)** . . . . . -132-
Smith, H. G.: Minerals and the microscope **(L)** . . . . . -133-
Meyer, S. und K. Przibram: Ueber die Verfärbung von Salzen durch Becquerelstrahlen und ähnliche Erscheinungen **(L)** . . -133-
Wallerant, F.: Du pourvoir rotatoire dans les cristaux biaxes -133-
Tubandt, C. und Erich Lorenz: Molekularzustand und elektrisches Leitvermögen kristallisierter Salze . . . . . -133-
Lebrun, J.: Recherches sur la dissymétrie dans la vitesse de dissolution des cristaux suivant leurs différentes faces . . . -134-
Fersmann, A.: Verbindungen variabler Zusammensetzung in der Erdkruste . . . . . -135-
Rohland, Paul: Ueber die Adsorptionsfähigkeit der Hydroxyde des Siliciums, Aluminiums und Eisens . . . . . -135-
Liesegang, Raphael Ed.: Silberchromatringe und -spiralen . . -136-
Lang, V. v.: Ueber einen Satz der stereographischen Projektion -291-
Viola, C.: Sulla sistematica dei cristalli **(L)** . . . . . -292-
Wherry, Edgar T.: The microscope in mineralogy **(L)** . . . . -292-
Friedel, G.: Sur la diffraction des rayons Röntgen . . . . . -292-
Hauer, F. v.: Modell zur Erläuterung der Röntgenstrahleninterferenz . . . . . -292-
Groth, P.: Zur Kenntnis der Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und Kristallstruktur . . . . . -293-
Wahl, Walter: Ueber die Beziehungen zwischen der chemischen Konstitution und der Kristallform bei den einfachen Kohlenstoffverbindungen . . . . . -294-
Posnjak, E.: Determination of Cuprous and Cupric Sulfide in Mixtures of One Another . . . . . -295-
Hackl, O.: Bedeutung und Ziele der Mikrochemie . . . . . -295-
Michel, H.: Künstliche Edelsteine und ihre Unterscheidung von den natürlichen . . . . . -296-
Riedl, Gustav: Ueber die Unterscheidung einiger Edelsteine von ihren Surrogaten durch Lumineszenz . . . . . -296-

Einzelne Mineralien.

Vernadsky, W.: Versuch einer beschreibenden Mineralogie. Bd. I. Gediegene Elemente. Lief. 4 u. 5 . . . . . -19-
Ewald, P. P.: Interferenzaufnahme eines Graphitkristalls und Ermittlung des Achsenverhältnisses von Graphit **(L)** . . . . -20-

Seite

Die deutschen Diamanten und ihre Gewinnung. Erinnerungsschrift zur Landesausstellung Windhuk 1914 (L) . . . -20-
Brown, F. C.: The Crystal Forms of Metallic Selenium and some of their Physical Properties . . . . . -20-
Rosenkränzer, Felix: Ueber die Geschwindigkeit der Auflösung von Zinkblende und Bleiglanz in verdünnter Schwefelsäure . -21-
Saldau, P.: Ueber die Härte und Mikrostruktur der Schmelzen von Tellur- und Schwefelverbindungen . . . . . -21-
Schaller, W. T.: The Identity of Empressite with Muthmannite -21-
Allen, E. T. and J. L. Crenshaw: The Stoke's Method for the Determination of Pyrite and Marcasite. Effect of Temperature and Acidity in the Formation of Marcasite (FeS_2) and Wurtzite (ZnS); a Contribution to the Genesis of Unstable Forms. Microscopic Study by H. E. Merwin . . . . . -22-
Bianchi, Angelo: Ilmenite di Val Devero (Ossola) . . . . . -22-
Rosati, A. und H. Steinmetz: Ueber Pseudomorphosen von Polianit nach Manganit und über Polianitzwillinge . . . . . -23-
Gautier, A. et P. Clausmann: Sur une remarquable condition de l'attaque du quartz par l'acide fluorhydrique gazeux . . . -23-
Theile, M.: Durch Zersetzung von Silikaten entstandene Kieselsäuregele (L) . . . . . -24-
Tschermak, G.: Die Bestimmung der Kieselsäuren . . . . . -24-
Schläpfer, Max: Beiträge zur Kenntnis der hydrothermalen Silikate . . . . . -25-
Schumoff Deleano, Vera: Ueber Schmelzversuche an Kalk- und Magnesiasilikaten . . . . . -26-
Colomba, Luigi: Speziaite, nuovo anfibolo di Traversella . . . -27-
Zeitler, H.: Der Glimmer (L) . . . . . -28-
Mennel, F. P.: Cordierite in Granite from Dartmoor . . . . . -28-
Larsen, Esper S. and W. T. Schaller: Cebollite, a new Mineral . . . . . -28-
Hadding, Assar: Titanit von Nordmarken, eine morphologisch-optische Untersuchung . . . . . -29-
Tschernik, G.: Chemische Untersuchung einiger Mineralien des Ceylonischen Kieses. VI. . . . . -30-
Buttgenbach, H.: Note sur la Vivianite . . . . . -31-
Teilhard de Chardin, P.: Sur une formation de carbonophosphate de chaux d'âge paléolithique . . . . . -32-
Andersen, Olaf: The Crystallographic and Optic Properties of Magnesium and Manganese Pyrophosphates . . . . . -32-
Callisen, Karen: Ueber spindelförmige Schwerspatkristalle („Pseudo-Gaylussit" und „Pseudo-Pirssonit") im Alaunschiefer. (Tenformede tungspatkrystaller [„pseudo-gaylussit" og „pseudo-pirssonit"] i alunskiferen) . . . . . -33-
Manfredi, Paola: Osservazioni cristallografiche sulla baritina di Su Ludu Nieddu . . . . . -34-
Cesàro, G.: L'Anglésite de Sardaigne . . . . . -35-
Cesàro, G. et A. Abraham: Description des différents types présentés par les cristaux d'Anglésite de Sardaigne . . . . . -36-
White, J. P.: Das System Natriumsulfat—Wasser . . . . . -36-
Berberich, P.: Scheelit von Gelbe Birke bei Schwarzenberg . . -36-
Dahms, Paul: Mineralogische Untersuchungen am Bernstein. XI. Verwitterungsvorgänge am Bernstein . . . . . -37-
Holtz, H. C.: Sur quelques anomalies observées dans l'analyse des minérais de platine de l'Oural . . . . . -136-
Scheuring, G.: Die mineralogische Zusammensetzung der Deutsch-Südwestafrikanischen Diamantsande (L) . . . . . -137-

Seite

Icole, M.: Détermination à diverses températures de la conductibilité calorifique du graphite et du sulfure cuivreux . . -137-
Brauns, R.: Vorkommen von Eisensulfiden in den Basalten des Niederrheins im Lichte der Untersuchungen von Allen, Crenshow und Johnston . . . . . -137-
Grill, E.: Bournonite della miniera di Brosso (Piemonte) . . . -138-
Hefmann, R.: Ueber das Verhältnis von Radium und Uran in Uranpecherzen (L) . . . . . -139-
Brauns, R.: Feueropal von Simav in Kleinasien . . . . . -139-
— Ungewöhnlich niedriges spezifisches Gewicht bei Quarz . . . -139-
— Amethyst-Quarzkristall aus der Provinz Goyaz in Brasilien . -139-
Ruff, Otto (gemeinschaftlich mit H. Seiferheld u. O. Bruschke): Arbeiten im Gebiet hoher Temperaturen. II. Ueber die Herstellung feuerfester Gegenstände aus Zirkondioxyd . . . . . -139-
Ballo, B. Contribution à la formation de la dolomie (L) . . . . -140-
Borgström, L. H.: Die chemische Zusammensetzung der Skapolithe -140-
— Der Kohlensäuregehalt der Skapolithmineralien. (Skapolitmineralens kolsyrehalt) . . . . . -143-
— Die Skapolithlagerstätte von Laurinkari . . . . . -144-
Konstantinow, N. und B. Seliwanow: Ueber die künstliche Darstellung und die Schmelzbarkeit von Eisenkalksilikaten. I. System $FeSiO_3 + CaSiO_3$ . . . . . -145-
Jaeger, F. M. en A. Simek: Studiën op het gebied der Silikaatchemie. (Studien auf dem Gebiete der Silikatchemie.) II. u. III. Over de Lithium-Aluminium-Silikaten, welke in samenstelling met de mineralen Eukryptiet en Spodumen overeenkomen. (Ueber die Lithium-Aluminiumsilikate, die nach ihrer Zusammensetzung mit den Mineralen Eukryptit und Spodumen übereinstimmen) . . . . . -146-
Laitakari, Aarne: Ueber ein Prehnitvorkommen in Helsingfors in Finnland . . . . . -148-
Wherry, Edgar T.: Notes on Wolframite, Beraunite and Axinite -148-
Haga, H. en F. M. Jaeger: Over de ware symmetrie van den cordieriet en den apophylliet. (Ueber die wahre Symmetrie des Cordierits und des Apophyllits) . . . . . -149-
Betim Paes Lome, A.: Les zéolites du rio do Peixe (Brésil) -150-
Gans, R.: Zur Frage der chemischen oder physikalischen Natur der kolloiden wasserhaltigen Tonerdesilikate (L) . . . . . -150-
Hillebrand, W. F., H. E. Merwin and Fred E. Wright: Hewettite, Metahewettite, and Pascoite, Hydrous Calcium Vavadates . . . . . -150-
Geologische Untersuchungen über die Phosphoritlagerstätten. Redigiert von J. Samojloff . . . . . -153-
Samojloff, J.: Ergebnisse der geologischen Untersuchungen über die Phosphoritlagerstätten im Jahre 1911 . . . . . -153-
Wasiljewsky, M.: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im Westen des Gouvernements Woronesch im Jahre 1911 . . . . . -153-
Archangelsky, A., S. Dobrow und A. Krasowsky: Bericht über die Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten in den Kreisen Kerensk und Tschembar des Gouvernements Pensa im Jahre 1911 . . . . . -153-
Pawlow, A.: Bericht über die Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im Gebiete des Mittellaufes des Choper . . . . . -153-
Semichatow, A.: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten an der Wolga unterhalb Saratow und im Norden des Kreises Zarizyn . . . . . -154-

Seite

Iwanow, A.: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten an der Wolga und ihrer linken Nebenflüsse im Bereiche der Gouvernements Twer und Jaroslaw . . . . . -154-

— Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten in den Kreisen Klin, Moskau, Kolomna, Dmitrow (Gouv. Moskau) und Egorjewsk (Gouv. Rjasan) . . . . . -154-

Archangelsky, A. und A. Semichatow: Der geologische Bau und die Phosphoritlager des zentralen Teiles des Kreises Kamyschin im Gouv. Saratow . . . . . -154-

Archangelsky, A., O. Lange, G. Mirtschiuk und A. Roschkowsky: Bericht über die Untersuchung der Phosphoritlagerstätten in den Kreisen Krasnoslobodsk, Insar, Saransk, Mokscha und Gorodischtsche im Gouvernement Penso im Jahre 1911 . -154-

Prigorowsky, M.: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphorite im Gouvernement Rjasan im Jahre 1911 . . -155-

Netschajew, N.: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Gouvernements Kasan . . -155-

Samojloff, J.: Beiträge zur Mineralogie der Phosphoritlagerstätten. II. . . . . -155-

— Ergebnisse der geologischen Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten im Jahre 1912 . . . . . -156-

Wasiljewsky, M. und P. Wasiljewsky: Bericht über die geologischen Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten im nordwestlichen Teile des Gouvernements Woronesch im Jahre 1912 -156-

Netschajew, A.: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Gouvernements Kasan -156-

Rosanow, A.: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Kreises Busuluk (Gouvernement Samara), im nordöstlichen Teile des Kreises Uralsk (Uralgebiet) und im westlichen Teile des Kreises Orenburg (Gouvernement Orenburg) . . . . . -157-

Archangelsky, A. und J. Nikschitsch: Der geologische Bau und die Phosphoritlagerstätten der Kreise Dmitriewsk und Rylsk im Gouvernement Kursk . . . . . -157-

Archangelsky, A., A. Krasowsky und A. Roschkowsky: Ueber den geologischen Bau und die Phosphoritlagerstätten im Kreise Spassk und im östlichen Teile des Kreises Morschansk des Gouvernements Tambow . . . . . -157-

Semichatow, A.: Bericht über die im Jahre 1912 ausgeführten geologischen Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten im nordöstlichen Teile des Gebietes des Donischen Heeres . . . -157-

Prigorowsky, M.: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im Gouvernement Rjasan im Jahre 1912 -158-

Iwanow, A.: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Kreises Shisdra im Gouvernement Kaluga . . . . . -158-

— Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten in verschiedenen Gebieten der Blätter 56, 57, 71, 72 und 73 der geologischen Karte Rußlands . . . . . -158-

Iwanow, A. und A. Kasakow: Geologische Untersuchung der Phosphoritlager im Kreise Kolomna des Gouvernements Moskau und im östlichen Teile des Kreises Borowsk des Gouvernements Kaluga . . . . . -158-

Luczizky, W.: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphoritlager des Gouvernements Kiew . . . . . -158-

Lange, O.: Die Phosphoritlager an der Mokscha im Gouvernement Tambow . . . . . -159-

Seite

Samojloff, J.: Zur Frage über die Phosphorite Ferghanas und des östlichen Teiles des Syr-Darja-Gebietes . . . . . -159-
— Von der Reise nach Nordamerika im Jahre 1913 . . . . . -159-
Gautier, A.: Sur les Minervites . . . . . -159-
Wherry, Edgar T.: Notes on Wolframite, Beraunite and Axinite -160-
Tutton, A. E. H.: Ammonium Ferrous Sulphate and its Alkali-metal Isomorphs . . . . . -160-
Wherry, Edgar T.: Notes on Wolframite, Beraunite and Axinite -165-
Ewald, P. P.: Interferenzaufnahme eines Graphitkristalles und Ermittlung des Achsenverhältnisses von Graphit . . . . . -298-
Berwerth, F.: Druse großer Eisenkristalle . . . . . -298-
Borgström, L. H.: Angenäherte Bestimmung der Siedepunkte einiger Alkalihaloide . . . . . -298-
Gale, H. S. and W. B. Hicks: Octahedral Crystals of Sulphohalite . . . . . -299-
Merwin, E. H.: The Simultaneous Crystallization of Calcite and certain Sulphides of Iron, Copper and Zinc. A Cristallographic Study . . . . . -299-
Michel, H.: Die Unterschiede zwischen Birma- und Siamrubinen -299-
Bindrich, Johannes: Schwarze Quarzkristalle aus dem Syenit des Plauenschen Grundes bei Dresden . . . . . -300-
Becke, F.: Kalkspatzwilling nach (110) vom Marienberg bei Aussig . . . . . -301-
Duffour, A.: Sur la forme cristalline des nitrates de caesium et de rubidium . . . . . -301-
Borgström, L. H.: Der heutige Standpunkt der Frage nach der Kaligewinnung aus Silikaten . . . . . -302-
Holmquist, P. J.: Die Schleifhärte der Feldspate . . . . . -302-
Vernadsky, W.: Sur le microcline à rubidium . . . . . -304-
Reynolds, J. Emerson: The Synthesis of a Silicalcyanide and of a Feldspar . . . . . -304-
Grosspietsch, O.: Labradorit . . . . . -306-
Watts, A. S.: Treatement of Feldspar and Kaolin in the Southern Appalachian Region (L) . . . . . -309-
Azéma: Note sur la montmorillonite de Bordes, en la Tremouille (Vienne) . . . . . -309-
— Note sur la présence du manganèse, du cobalt et du nickel dans certaines argiles colorées . . . . . -310-
Borgström, L. H.: Identität von Kalkcancrinit und Mejonit . -310-
Fenner, Clarence N.: Babingtonite from Passaic County, New Jersey . . . . . -311-
— Additional notes on Babingtonite from Passaic County, New Jersey . . . . . -311-
Küchler, Herbert: Chemische und optische Untersuchungen von Hornblenden und Augiten aus dem Diorit-Gabbro-Massiv des oberen Veltlin . . . . . -312-
Brouwer, H. A.: Sur des amphiboles, se rapprochant de la crossite, dans les schistes cristallins des îles Célèbes . . . . . -314-
Brun, A.: Note sur l'hydration des micas . . . . . -314-
Schreiter, R.: Ueber Zonarstruktur des Muscovits . . . . . -314-
Wright, F. E.: The Optical Properties of Roscoelite . . . . . -315-
Umpleby, Joseph B.: Crystallized Chrysocolla from Mackay, Idaho . . . . . -315-
Azéma: Note sur la prehnite de la Guinée française . . . . . -315-
Merwin, H. E.: The thermal dehydration of stilbite, thaumasite, and the hydrates of magnesium sulphate and of copper sulphate . . . . . -316-

Seite

Baltuch, M. und G. Weissenberger: Ueber die Verteilung der Radioelemente in Gesteinen. I. Zur Kenntnis des Monazitsandes . . . . . -316-
Buttgenbach, H.: Scorodite de Boko-Songko (Congo) . . . . -317-
Moore, E. S.: Oolitic an pisolitic Barite from the Saratoga Oil Field, Texas . . . . . -318-
Trouquoy, R.: Sur la hübnérite . . . . . -318-

Mineralvorkommen.

Millosevich, Federico: I 5000 elbani del Museo di Firenze. Contributo alla conoscenza della mineralogia dell' Isola d'Elba -39-
Ledoux, A.: Sur quelques échantillons de calcite et de barytine de Comblain-au-Pont. . . . . -40-
Larsen, Esper S. and J. Fred Hunter: Melilite and other Minerals from Gunnison County, Colorado . . . . . -40-
Pratt, Joseph Heyde: The occurrence and utilization of certain Mineral resources of the Southern States **(L)**. . . . . -42-
Dunstan, B.: Queensland mineral index and guide **(L)** . . . . -42-
Lacroix, A.: Sur les minéraux de la pegmatite d'Ampangabé et de ses environs (Madagascar) et en particulier sur un minéral nouveau (ampangabéite) . . . . . -42-
Hibsch, J. E.: Der Marienberg bei Aussig und seine Minerale . -318-
Flink, Gust.: Bidrag till Sveriges Mineralogi. III. **(L)**. . . . . -320-
Duparc, L., R. Sabot et M. Wunder: Contribution à l'étude des minéraux des pegmatites de Madagascar . . . . . -320-
Ziegler, Victor: The Minerals of the Black Hills . . . . . -320-
Watson, T. L.: Biennial report on the Mineral production of Virginia during the years 1911 and 1912 **(L)** . . . . . -321-
Butts, C.: The Coal resources and General Geology of the Pound Quadrangle in Virginia **(L)** . . . . . -321-
Blatchley, R. S.: Oil Fields of Crawford and Lawrence Counties **(L)** . . . . . -321-
Blatchford, T.: Mineral resources of the Northwest Division of Western Australia **(L)** . . . . . -321-
Mineral resources, the, of the Philippine Islands for the Year 1913. Issued by the division of mines bureau of sciences -321-
Smith, Warren D., F. T. Eddingfield and Paul R. Fanning: A preliminary check list of Philippine Minerals . . . . . -322-

Meteoriten.

Berwerth, F.: Quarz und Tridymit als Gemengteile der meteorischen Eukrite . . . . . -166-
Merrill, G. P.: A newly Found Meteorite from near Cullison, Pratt County, Kansas . . . . . -166-
— A recent Meteorite Fall near Holbrook Navajo County, Arizona . . . . . -167-
Couyat, J.: Sur une météorite du Hedjaz (Arabie) . . . . . -167-
Meunier, Stanislas: Sur deux météorites recemment parvenues au Muséum et dont la chute avait passé inapercue . . . . -168-
Chikashigé, Masumi and Tadasu Hiki: Ein neuer Meteoreisenfall in Japan . . . . . -169-
Kupffer, A.: Zur Beschreibung der Meteoriten von Augustinowka, Petropawlowsk und Tubil . . . . . -169-

Seite

Geologie.

Allgemeines.

Lebling, C.: Friedrich Felix Hahn † (L) . . . . . -44-
Koert, W.: Erich Scholz † (L) . . . . . -44-
Geijer, P.: Den praktiska geologien i Nordamerika (L) . . . . -44-
Kaiser, E. und H. L. F. Meyer: Bericht über Sitzungen und Exkursionen bei Gelegenheit der siebenten ordentlichen Hauptversammlung in Gießen nebst Bemerkungen über die Geologie des Vogelsgebirges (L) . . . . . -44-
Meyer, H. L. F.: Paläogeographische Bemerkungen (L) . . . . -44-
Dacqué, E.: Grundlagen und Methoden der Paläogeographie (L) -44-
Beyschlag, F.: Die großen geologischen Uebersichtskarten . . -171-
— Die preußische Geologische Landesanstalt. Entwicklung und Leistungen, Aufgaben und Ziele . . . . . -171-
Dole, R. B.: Rapid examination of water in geology surveys of water examination . . . . . -171-
Berget, A.: Le rôle magnétique des océans et la constitution de l'écorce terrestre . . . . . -172-
Heim, A.: Ein neuer Geologen-Kompaß mit Deklinationskorrektur -172-
Leiss, C.: Taschen-Universalinstrument nach Brunton . . . . -172-
Dautwitz, W.: Ueber eine neue Konstruktion einer Lötrohr-Lampe . . . . . -173-
Stromer, E.: Eberhard Fraas † (L) . . . . . -323-
Rosati, A.: Johannes Strüver † (L) . . . . . -323-
Becke, F.: Dr. Rudolph von Görgey † (L) . . . . . -323-
Fischer †, E.: Der Mensch als geologischer Faktor (L) . . . . -323-
Andrée, K.: Allgemeine Geologie und allgemein-geologische Sammlung (L) . . . . . -323-
Branca, W.: Berichtigungen zu O. Jaekel's Aufsatz über die Frage einer Teilung der Geologie-Paläontologie (L). . . . . -323-
Pompeckj, J. F.: Zum Streit um die Trennung der Paläontologie von der Geologie (L) . . . . . -323-
Jaekel, O.: Zur Abwehr von Angriffen des Herrn J. F. Pompeckj gegen mich und meine Stellung in der Wissenschaft und in der paläontologischen Gesellschaft (L) . . . . . -323-
Koehne, W.: Die Entwicklungsgeschichte der geologischen Landesaufnahmen in Deutschland (L) . . . . . -323-
Höfer, H. v.: Ein Handkompaß mit Spiegelvisur (L) . . . . . -323-

Dynamische Geologie.

Innere Dynamik.

Walker, G. W.: Modern seismology (L) . . . . . -44-
Klotz, O.: Earthquake phases on the moon, sub-lunar and sub-solar points (L) . . . . . -44-
Geiger, L.: Seismische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1910 (L) . . . . . -44-
Martinelli, G.: Considerazioni sugli ipocentri sismici (L) . . . -44-
Wood, H. O.: On the earthquakes of 1868 in Hawaii (L) . . . -44-
Omori, F.: The Sakura-jima eruptions and earthquakes. I. General account (L) . . . . . -44-
— The eruptions and earthquakes of the Asamayama. IV. Strong Asamayama outbursts, Dec. 1912 to May 1914 (L) . . . . . -45-

Seite

Omori, F.: The eruptions and earthquakes of the Asamayama. III. Remarks on the seismographical observations at Yunofaira in 1911 and 1912 (L) . . . . . -45-
Brouwer, H. A.: De Raoeng en zijn jongste eruptie (L) . . . -45-
Holway, R. S.: Preliminary report on the recent volcanic activity of Lassen Peak (L) . . . . . -45-
Jaggar jr., T. A.: Outbreak of Mauna Loa, Hawaï. 1914 (L) . -45-
Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenommen gedurende het jaar 1913 verzameled door het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia (L) . . . . . -45-
Johnston-Lavis, H. J.: On the effects of volcanic action in the production of epidemic diseases and in the production of hurricanes and abnormal atmospherical vicissitudes (L) . . . . . -45-
Diller, J. S.: The recent eruptions of Lassen Peak (L) . . . . -45-
Andrée, K.: Ueber die Anordnung allgemein-geologischer Sammlungen zur Erläuterung der inneren Dynamik (L) . . . . . -45-
Perret, F. A.: The Lava Fountains of Kilauea . . . . . -173-
— The Floating Islands of Halemaumau . . . . . -173-
— The Circulatory System in the Halemaumau Lava Lake during the Summer of 1911 . . . . . -173-
— Subsidence Phenomena at Kilauea in the Summer of 1911 . -173-
— Some Kilauean Ejectamenta . . . . . -173-
— Some Kilauean Formations . . . . . -173-
— Volcanic Research at Kilauea in the Summer of 1911. With a Report by Dr. Albert Brun on the Material taken directly from „Old Faithful“ . . . . . -173-
— The Ascent of Lava . . . . . -178-
— The Diagrammatic Representation of Volcanic Phenomena. . -179-
Johnston, J.: Note on the Temperature in the Deep Boring at Findlay, Ohio . . . . . -323-
Pirsson, L. V. und T. Wayland Vaughan: A Deep Boring in Bermuda Islands . . . . . -324-
Scholtz †, E.: Vulkanologische Beobachtungen an der Deutsch-Ostafrikanischen Mittellandbahn, eine Richtigstellung . . . . -324-
Montessus de Ballore, F. de: Sur les phénomènes lumineux particuliers qui accompagneraient les grands tremblements de terre . . . . . -325-
— sur l'influence sismogénique des mouvements épirogéniques . -325-
— Sur la constance probable de l'activité sismique mondiale . . -326-
— Sur la non-existence des courbes isoséistes . . . . . -326-
Galitzine, B.: Détermination de la profondeur du foyer d'un tremblement de terre et de la vitesse de propagation des ondes sismiques dans les couches superficielles de l'écorce terrestre . -326-
Montessus de Ballore, F. de: Périodes de Brückner et tremblements de terre destructeurs . . . . . -327-
— Tremblements de terre et taches solaires . . . . . -327-
— Observations sismologiques faites à l'île de Pâques . . . . . -327-
— Tremblements de terre d'origine épirogénique probable dans le Michigan et le Wisconsin . . . . . -327-
Fabry, L.: Sur l'enregistrement de petits seïsmes artificiels à 17 km de distance . . . . . -328-
Becker, G. F.: On the earth considered as a heat engine (L) . -328-
Meunier, St.: Sur une conséquence remarquable de la théorie volcanique (L) . . . . . -328-
Wood, H. O.: The Hawaiian volcano observatory (L) . . . . . -328-
— The seismic prelude to the 1914 Eruption of Mauna Loa (L) -328-

Seite
Diener, C.: Einiges über die Hawaiischen Inseln und den Kilauea (L) - 328 -
Nishio, K. und J. Friedländer: Der verheerende Ausbruch des Vulkans Sakurajima im Süden der japanischen Insel Kiuschin (L) . . . . . - 328 -
Preußen, Geodätisches Institut. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam 1913 (L) . . . . . - 328 -
Scheltie, H.: Die Erdbeben Deutschlands in den letzten Jahren und ihr Zusammenhang mit der Tektonik (L) . . . . . - 328 -
Harboe, E. G.: Das isländische Hekla-Beben am 6. Mai 1912 (L) - 328 -
Das italienische Erdbeben vom 13. Januar 1915 (L) . . . - 328 -
Ricciardi, L.: Il terremoto de 13 gennai 1915 (L) . . . . . - 328 -
Moreux, Th.: Protection from earthquakes. Principles of location and methods of construction found desirable (L) . . . . . - 329 -
Suess, E.: Ueber Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft (L) . . - 329 -
Abendanon, E. C.: Die Großfalten der Erdrinde. Mit Vorrede von K. Oestreich. Nebst: Tektonischen Schlußfolgerungen (L) - 329 -
Quiring, H.: Zur Entstehung von Vertikalverwerfungen (L) . . - 329 -
Belot, E.: Théorie orogénique dérivant de la théorie physique de la formation des océans et continents primitifs (L) . . . . . - 329 -

Äußere Dynamik.

Campbell, M. R.: The Glacier National Park: A Popular Guide to its Geology and Scenery (L) . . . . . - 45 -
Barnes, H. T.: The crushing strength of ice (L) . . . . . - 45 -
Kassner, C.: Die Entstehung des Büßerschnees (L) . . . . . - 45 -
Coblentz, W. W.: The exsudation of ice from sterns of plants (L) - 45 -
Iceberg observations. Ice observation, Meteorology and Oceanography in the North Atlantic Ocean (L) . . . . . - 45 -
Rich, J. L.: Physiography and glacial geology of the nothern Catskill Mountains (L) . . . . . - 45 -
Davies, G. M.: Curious forms of ice (L) . . . . . - 45 -
Halbfaß, W.: Vom Wasserhaushalt der Erde (L) . . . . . - 45 -
Waidner, C. W., H. C. Dickinson and J. J. Crowe: Observations on Ocean Temperatures in the Vicinity of Icebergs and in other parts of the ocean (L) . . . . . - 46 -
Sedeltschikoff, W. und G. Kulgawoff: Ausbruch des Schlammvulkans „Djautepe“ auf der Halbinsel Kertsch am 18. März 1914 (L) . . . . . - 46 -
Keyes, C.: The Rate of the continental denudation. Ref. E. W. Shaw (L) . . . . . - 46 -
Meckenstock, W.: Morphologische Studien im Gebiet des Donaudurchbruches von Neustadt bis Regensburg (L) . . . . . - 46 -
Sudry, L.: Sur l'importance et le rôle des poussières éoliennes . - 179 -
Vallot, J.: Existence et effets des poussières éoliennes sur les glaciers élèves du mont Blanc . . . . . - 181 -
Parvu: La défense naturelle des rochers contre l'action destructive de la mer . . . . . - 181 -
Schloesing, Th. père: Jaugeage de cours d'eau par l'analyse chimique . . . . . - 181 -
Martel, E.-A.: Sur le déplacements de sources thermales à la Roosevelt-Dam (Arizona) . . . . . - 182 -
Gregory, H. E.: The Rodadero (Cuzco, Peru), a Fault Plane of Unusual Aspect . . . . . - 329 -
Reid, H. F.: Variations of glaciers. XVII und XVIII . . . . - 329 -
Keilhack, K.: Die Schlammführung des Yangtse . . . . . - 330 -

Seite

Keyes, C. R.: Original streams, and their rôle in general desert-leveling . . . . . -331-
Keilhack, K.: Grundwasserstudien. VI: Ueber die Wirkungen bedeutender Grundwasser-Absenkungen . . . . . -332-
Waagen, L.: Die Thermalquellen der Stadt Baden in Nieder-Oesterreich . . . . . -332-
Altfeld, E.: Die physikalischen Grundlagen des intermittierenden Kohlensäuresprudels zu Namedy bei Andernach am Rhein . . -332-
Baumgärtel, B.: Ueber einen vor längerer Zeit beobachteten Bergschlag im Erzlager des Rammelsberges bei Goslar . . . -332-
— Ueber möglicherweise bergschlagartige Erscheinungen in den Grubenbauen von Lautenthal im Oberharz . . . . . -333-
Beger, P. J.: Eine Erscheinung von Bergschlag im Lausitzer Granit . . . . . -333-
Cloos, H.: Kreuzschichtung als Leitmittel in überfalteten Gebirgen -333-
Gerwien, E.: Der Lauf der Oberweser im Buntsandsteingewölbe (L) -333-
Schott, G., B. Schulz, P. Perlewitz: Die Forschungsreise S. M. S. „Möve“ im Jahre 1911 (L) . . . . . -333-
Schweiz, Abteilung für Landeshydrographie. Tabellarische Zusammenstellung der Hauptergebnisse der schweizerischen hydrometrischen Beobachtungen für das Jahr 1912 (L) . . . . . -333-
Döpinghaus †, W. T.: Fossile Åsungslöcher, eine Erklärung der fossilen Regentropfen (L) . . . . . -333-
Ampherer, O.: Ueber die Verschiebung der Eisscheide gegenüber der Wasserscheide in Skandinavien (L) . . . . . -333-
Speerschneider, C. J. H.: Om isferholdene i danske farvande i aeldere og nyere tid aarene 690—860 (L) . . . . . -333-
Hennig, E.: Die Glazialerscheinungen in Aequatorial- und Südafrika (L) . . . . . -333-
Capps, St. R.: An estimate of the age of the last great glaciation in Alaska (L) . . . . . -333-

Radioaktivität.

Ramsauer, C.: Ueber die Analyse radioaktiver Substanzen durch Sublimation (L) . . . . . -46-
Fajans, K.: Ueber die Endprodukte radioaktiver Zerfallsreihen (L) -46-
Ebler, E. und W. Bender: Weitere Untersuchungen über die Aufschließung der „Rohsulfate“ bei der Darstellung des Radiums (L) . . . . . -46-
Walter, E.: Hydrologische Untersuchung des Hils, des Ohm-Gebirges und des Kyffhäusers nebst Bestimmung des radioaktiven Gehalts der Quellwässer. Mit 1 Anhang: Die Quellen des Urbacher Vulkangebietes der Schwäbischen Alb (L) . . . -46-
Szilard, B.: La radioactivité des sources thermales de Saint-Lucasbad (Hongrie) . . . . . -182-
Massol, G.: Sur la radioactivité des eaux thermominérales d'Usson (Ariège) . . . . . -183-
Laborde, A. et A. Lepape: Etude de la radioactivité des sources de Vichy et de quelques autres stations . . . . . -183-

Experimentelle Geologie.

Gilbert, G. K.: The Transportation of Debris by Running Water, based on Experiments made with the Assistance of E. C. Murphy (L) . . . . . -46-

Seite

Petrographie.

Allgemeines.

Schwarz, M. v.: Abermals zwei neue Dichtebestimmungswagen (L) . . . . . -46-
Day, A. L., R. B. Sosman und J. C. Hostetter: Die Bestimmung der Dichte von Mineralien und Gesteinen bei hohen Temperaturen (L) . . . . . -46-
Wright, F. E.: The accurate measurement of the refractive indices of minute crystal grains under the petrographic microscope (L) . . . . . -47-
Souza-Brandão, V.: Sur le microscope universel, un nouveau modèle de microscope minéralogique (L) . . . . . -334-
Heimstädt, O.: Apparate und Arbeitsmethoden der Ultramikroskopie und Dunkelfeldbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der Spiegelkondensoren (L) . . . . . -334-
Schwietring, Fr.: Ueber die Methoden von F. Becke und F. E. Wright für die Bestimmung des Winkels der optischen Achsen (L) . . . . . -334-
Behrens, H. und P. D. Kley: Mikrochemische Analyse von Kley. Zugleich 3. Aufl. der „Anleitung zur mikrochemischen Analyse" von H. Behrens. 2 Teile (L) . . . . . -334-
Andrée, K.: Die petrographische Methode der Paläogeographie (L) -334-
Zimmermann I., E.: Ueber Buntfärbung von Gesteinen, besonders in Thüringen (L) . . . . . -334-

Gesteinsbildende Mineralien.

Bindrich, J.: Schwarze Quarzkristalle aus dem Syenit des Plauenschen Grundes (L) . . . . . -47-
Großpietsch, O.: Labradorit (L) . . . . . -47-
Quensel, P.: Vesuvian und Hastingsit aus dem Nephelinsyenit aus Almunge (L) . . . . . -47-
Tschermak, G. v.: Ueber das Mischungsgesetz der alkalifreien Aluminiumaugite (L) . . . . . -47-
Beutell, A. und K. Blaschke: Ist die Existenz kristallisierter Hydrosilikate mit gelöstem oder absorbiertem Wasser erwiesen? (L) . . . . . -47-
— Das Wasser im Desmin ist chemisch gebunden (L) . . . . . -47-
— Der Basenaustausch beim Desmin (L) . . . . . -47-
Blaschke, K.: Wasserbindung und Basenaustausch im Desmin (L) -47-
Liesegang, R. E.: Zur Systematik der Konkretionen (L) . . . -47-
Weinschenk, E.: Die gesteinsbildenden Mineralien (L) . . . . -334-
Kraus, H. E. und W. F. Hunt: Manganhaltiger Albit von Kalifornien (L) . . . . . -334-
Goldschlag, M.: Bestimmung der Plagioklaszwillinge nach P (001) im konvergenten Licht (L) . . . . . -334-
Boeke, H. E.: Die alkalifreien Aluminiumaugite (L) . . . . . -334-
Küchler, H.: Chemische und optische Untersuchungen an Hornblenden und Augiten aus dem Diorit-Gabbro-Massiv des oberen Veltlin (L) . . . . . -334-
Fromme, J.: Ueber die Entstehung des Nephrites und des Carcaro von Harzburg (L) . . . . . -334-
Souza-Brandão, V.: Orientação optica do Chloritoide das Phyllites de Alcapedrina (L) . . . . . -334-

Seite

Eruptivgesteine.

Pelikan, A.: Ueber Analcim-Basalte (L) . . . . . -47-
Iddings, J. P.: Igneous Rocks . . . . . -183-
Smyth jr., C. H.: The Chemical Composition of the Alkaline Rocks an its Significance as to their Origin . . . . . -335-
Winchell, A. N.: Rock classification on three co-ordinates . . -335-
Washington, H. S.: The Calculation of Calcium Orthosilicate in the Norm of Igneous Rocks (L) . . . . . -336-
Ferguson, J. B.: The Occurrence of Molybdenum in Rocks with special reference to those of Hawai (L) . . . . . -336-

Sedimentgesteine.

Andrée, K.: Moderne Sedimentpetrographie, ihre Stellung innerhalb der Geologie, sowie ihre Methoden und Ziele (L) . . . -47-
Siebenthal, C. E.: Spring deposits at Sulphur Springs, Ark. (L) -47-
Pfannkuch, W.: Die Formen der Kantenkiesel (L) . . . . . -47-
Liesegang, R. E.: Pseudostalaktiten und Verwandtes (L) . . . -47-
Lohmann, H.: Plankton-Ablagerungen am Boden der Tiefsee . -337-
Brown, Th. C.: Notes on the origin of certain paleozoic sediments, illustrated by the cambrian and ordovician rocks of Center County, Pennsylvania . . . . . -337-
Wallace, R. C.: Pseudobrecciation in ordovician limestones in Manitoba . . . . . -338-
Linck, G.: Über den Chemismus der tonigen Sedimente (L) . . -339-
Heeger, W.: Petrogenetische Studien über den Unteren und Mittleren Buntsandstein im östlichen Thüringen (L) . . . . . -339-
Dühring, K.: Untersuchung einiger Grundproben aus dalmatinisch-istrischen Seen (L) . . . . . -339-
Meigen, W. und P. Werling: Ueber den Löß der Pampas-Formation Argentiniens (L) . . . . . -339-
Andrée, K.: Nachträgliche Anmerkung zu einem Vortrage: „Moderne Sedimentpetrographie, ihre Stellung innerhalb der Geologie, sowie ihre Methoden und Ziele“ (L) . . . . . -339-

Kristalline Schiefer. Metamorphose.

Prescott, B.: Some Observations on Contact Metamorphic Deposits (L) -47-
Sander, Br.: Ueber Zusammenhang zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen . . . . . -340-
Ohnesorge, Th.: Ueber kontaktmetamorphen Amphibolit von Klausen. Die Gesteine des Patscherkofl-Gebietes . . . . . -340-
Sander, B.: Studienreisen im Grundgebirge Finnlands (L) . . . -340-
Sokol, R.: Ueber die Projektion von Analysen der kristallinen Schiefer und Sedimente (L) . . . . . -340-
Sander, B.: Bemerkungen über tektonische Gesteinsfazies und Tektonik des Grundgebirges (L) . . . . . -340-
Behr, F. M.: Ueber Dolomitisierung und Verquarzung in Kalken des Mitteldevons und Carbons am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges (L) . . . . . -340-

Verwitterung. Bodenkunde.

Smyth jr., C. H.: The relative solubilities of the chemical constituents of rocks . . . . . -48-
Seki, Toyotaro: Zwei vulkanogene Lehme aus Japan . . . . . -49-

Seite

Schneiderhöhn, H.: Ueber die Umbildung von Tonerdesilikaten unter dem Einfluß von Salzlösungen bei Temperaturen bis 200° (L) -50-
Stremme, H.: Laterit und Terra rossa als alluviale Horizonte humoser Waldböden (L) . . . . . -50-
Lang, R.: Geologisch-mineralogische Beobachtungen in Indien. 4. Besteht die Möglichkeit gleichzeitiger lateritischer und nicht-lateritischer Verwitterung in den Tropen (L) . . . . . -50-
— Die klimatischen Bildungsbedingungen des Laterits (L) . . . -50-
Wohlin, R.: Beiträge zur Kenntnis der chemischen Analyse von Tonen, Bauxiten und einigen verwandten Körpern (L) . . . -50-
Clapp, C. H.: Alunite and Pyrophyllite in Triassic and Jurassic Volcanics at Kyoquot Sound, British Columbia (L) . . . . . -51-
Lindgren, W.: The Origin of Kaolin (L) . . . . . -51-
Gin, G.: Les terres noires de la vallée de l'oued R'Dom au Maroc -340-
Tannhäuser, F.: Ist der Zerfall der als „Sonnenbrenner" bezeichneten Basalte in erster Linie auf physikalische oder auf chemische Einflüsse zurückzuführen? (L) . . . . . -341-
Hatch, F. H.: Note on a remarkable instance of a complete rock-desintegration by Wheathering (L) . . . . . -341-
Lang, R.: Rohhumus- und Bleicherdebildung im Schwarzwald und in den Tropen (L) . . . . . -341-
Gäbert, C., A. Steuer und K. Weiß: Die nutzbaren Gesteinsvorkommen Deutschlands. Verwitterung und Erhaltung der Gesteine (L) . . . . . -341-
Ehrenberg, P.: Die Bodenkolloide (Kolloide in Land- und Forstwirtschaft. I.) Eine Ergänzung für die üblichen Lehrbücher der Bodenkunde, Düngerlehre und Ackerbaulehre (L) . . . . -341-
Lang, R.: Versuch einer exakten Klassifikation der Böden in klimatischer und geologischer Hinsicht (L) . . . . . -341-
Fischer, H.: Ueber die Löslichkeitsverhältnisse von Bodenkonstituenten (L) . . . . . -342-
Truka, R.: Eine Studie über einige physikalische Eigenschaften des Bodens (L) . . . . . -342-
Lang, R.: Die klimatischen Bildungsbedingungen des Laterits (L) -342-
Walther, J.: Laterit in Westaustralien (L) . . . . . -342-
Percival, F. B.: Beauxite deposits in Dutch-Guiana (L) . . . -342-

Experimentelle Petrographie.

Gottwald, W.: Ueber die Umsetzungen zwischen Lösungen von Natriumsilikat und Aluminiumsulfat oder -chlorid . . . . . -51-
Dittler, E.: Mineralsynthetisches Praktikum. Eine praktische Anleitung für das Laboratorium. Mit einem Beitrag: „Optische Untersuchungsmethoden" von H. Michel (L) . . . . . -53-
Othmer, P.: Studien über das spontane Kristallisationsvermögen (L) -53-
Tammann, G.: Zur Atomistik chemischer Reaktionen in anisotropen Stoffen (L) . . . . . -53-
Day, L.: Carnegie Institution of Washington (L) . . . . . -53-
Bowen, N. L.: Crystallization. — Differentiation in Silicate Liquids (L) . . . . . -53-
Niggli, P.: Probleme der magmatischen Differentiation (L) . . -53-
Beutell, A.: Vorlesungsversuch zur Veranschaulichung der Sammelkristallisation (L) . . . . . -53-
Goldsmith, W.: Snow disposal experiments Manhattan Borough sewers (L) . . . . . -53-
Höschele, K.: Das Magnesiumchlorid als Mineralisator mit einem Beitrag zur Spektrochemie der seltenen Erden (L) . . . . . -53-

Seite

Michel, H.: Die künstlichen Edelsteine, ihre Erzeugung, ihre Unterscheidung von den natürlichen und ihre Stellung im Handel **(L)** . . . . . -53-
Wells, R. C.: The role of hydrolysis in geological chemistry . . -342-
Dienert, F.: Dissolution de la silice dans les eaux souterraines -342-
Niggli, P.: Ueber Gesteinsserien metamorphen Ursprungs . . . -342-
Goldschmidt, V. M.: Zu Herrn Niggli's Abhandlung: Ueber metamorphe Gesteinsserien . . . . . -342-
Niggli, P.: Bemerkungen zu meiner Abhandlung über metamorphe Gesteinsserien . . . . . -342-
Tammann, G.: Ueber die Art des Fließens kristallinischer Körper **(L)** -345-
Richards, Th. W. und Cl. L. Speyers: Die Kompressibilität von Eis **(L)** . . . . . -345-
Rankin, G. A.: Das ternäre System: Calciumoxyd—Aluminiumoxyd—Silicium-2-oxyd **(L)** . . . . . -345-
Schlaepfer, M.: Beiträge zur Kenntnis der hydrothermalen Silikate **(L)** . . . . . -345-
Niggli, P.: Raummodelle zur Einführung in die physikalisch-chemische Eruptiv-Gesteinskunde **(L)** . . . . . -345-
Boeke, H. E.: Grundlagen der physikalisch-chemischen Petrographie **(L)** . . . . . -345-
Sosman, R. B. and J. C. Hostetter: A Vacuum Fournace for the measurement of small dissociation pressures **(L)** . . . -345-
— The reduction of iron oxides by platinum, with a note on the magnetic susceptibility of iron-bearing platinum **(L)** . . . . -345-

Europa.

b) Rußland.

Duparc, L. et G. Pamphil: Sur l'issite, une nouvelle roche filonienne dans la dunite . . . . . -53-

c) Deutsches Reich.

Beger, P. J.: Typenvermischung im lamprophyrischen Ganggefolge des Lausitzer Granits . . . . . -54-
Worm, E.: Ueber die aplitischen Gänge im Syenit-Granitmassiv von Meißen in Sachsen . . . . . -59-
Erdmannsdörffer, O. H.: Zur Geologie des Brockenmassivs . -60-
Edel, G.: Petrographische Untersuchung heller und dunkler, zum Ganggefolge von Alkalisyeniten gehörender Auswürflinge des Laacher Seegebietes . . . . . -61-
Halfmann, J.: Auswürflinge aus dem Gebiete der Leucitphonolithtuffe von Rieden vom Typus der Tiefen- und Ganggesteine . -64-
Pfisterer, H.: Die Basalte der südwestlichen Ausläufer des Vogelsberges rechts der Mainlinie **(L)** . . . . . -65-
Guyot, K.: Der Dolerit des Hohen Berges bei Homberg a. d. Ohm **(L)** -65-
Zäntini, W.: Der Noseanphonolith des Schellkopfs bei Brenk und die anstehenden Noseanphonolithe überhaupt mit besonderer Berücksichtigung ihres geologischen Auftretens und ihrer Einschlüsse **(L)** . . . . . -65-
Tannhäuser, F.: Der Gehalt an sodalithartigen Substanzen im Traß **(L)** . . . . . -65-
Erdmannsdörffer, O. H.: Ueber den Granitporphyrgang am Bahnhof Elbingerode **(L)** . . . . . -345-

Seite

Haase, K. E.: Die Gauverwandtschaft der Ergußgesteine im Rotliegenden des nordwestlichen Thüringer Waldes **(L)** . . . . . -345-
Berns, A.: Beiträge zur Petrographie der Basalttuffe des Habichtswaldes bei Cassel **(L)** . . . . . -345-
Gutacker, W.: Der rheinische Traß, insbesondere der des Brohltales, Lagerung, Entstehung und Alter des Trasses **(L)** . . . -345-
Klemm, G.: Bemerkungen über die im Gabbro des Frankensteins gangartig aufsetzenden Gesteine und über seine Einschlüsse von Korundfels **(L)** . . . . . -345-
— Die Granitporphyre und Alsbachite des Odenwaldes **(L)** . . . -345-
Meigen, W. und R. Kummer: Beiträge zur Kenntnis der Gneise des südlichen Schwarzwaldes **(L)** . . . . . -346-
Harbort, E.: Ueber ein graphitführendes Pegmatitgeschiebe aus dem Diluvium vom Liszaguraberge bei Wronken in Masuren **(L)** -346-

f) Frankreich.

Termier, P.: Sur l'ancienneté des roches vertes de la chaîne de Belledonne . . . . . -66-
Michel-Lévy, A. et A. Lacroix: Les matériaux des éruptions explosives rhyolithiques et trachytiques du volcan du Mont-Dore -66-
Glangeaud, Ph.: La région volcanique du Forez et ses roches -67-
Lapparent, J. de: Sur les roches éruptives permiennes du Pic du Midi d'Ossau . . . . . -67-

g) Spanien. Portugal.

Lapparent, J. de: Sur les roches éruptives basiques associés au granite de la Haya (pays basque) . . . . . -346-

h) Italien. Sizilien. Sardinien.

Stark, M.: Beiträge zum geologisch-petrographischen Aufbau der Euganeen und zur Lakkolithenfrage. . . . . -346-
Wepfer, E.: Beiträge zur Geologie des Sabinergebirges. I. Die Entstehung der Pozzolana im Aniotal **(L)** . . . . . -348-
Washington, H. S.: Contributions to Sardinian Petrography: I. The rocks of Monte Ferru **(L)** . . . . . -348-
Washington, H. S. and H. E. Merwin: Nephelite Crystals from Monte Ferru, Sardinia **(L)** . . . . . -348-

k) Oesterreich-Ungarn.

Slavik, F.: Petrographisches aus der Gegend von Pilsen . . . -68-
Tućan, Fr.: Zur Petrographie der Fruška gora. Vorläufige Mitteilung . . . . . -68-
Kučan, F.: Sande in Kroatien . . . . . -69-
Kišpatić, M.: Kristallinische Gesteine des Kalnik-Gebirges . . -70-
Hibsch, J. E.: Der Marienberg bei Aussig und seine Minerale **(L)** -72-
— Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges. Blatt X (Lewin). Nebst Erläuterungen **(L)** . . . . . -72-
Seemann, F.: Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges. Blatt XIII (Gartitz—Tellnitz). Nebst Erläuterungen **(L)** . . -72-
Schurk, L.: Der Flugkogelgneis aus dem Hochalm-Ankogelmassiv **(L)** -72-
Mauritz, B.: Foyaitische Gesteine aus dem Mecsekgebirge (Komitat Baranya in Ungarn) . . . . . -348-
Becke, F.: Intrusivgesteine der Ostalpen . . . . . -349-

Seite

Folgner, R. und E. Kittl: Die Basalte von Luck und Serles bei Buchau in Böhmen **(L)** . . . . . -350-
Hibsch, J. E.: Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges Blatt X (Lewin) **(L)** . . . . . -350-
Becke, F.: Zur Karte des niederösterreichischen Waldviertels **(L)** -350-
Hibsch, J. E.: Der Marienberg bei Aussig und seine Minerale **(L)** -350-
Scheit, A.: Die Einschlüsse im Sodalithtephrit des Weschener Berges **(L)** . . . . . -350-
Goldschlag, M.: Ueber das Auftreten eines Eruptivgesteines in der Polonia Rohonieska in den Czarnohora-Karpathen **(L)** . . -350-
Leitmeier, H.: Vorläufiger Bericht über die Untersuchungen des Olivinfels-Serpentinstockes von Kraubat in Steiermark **(L)** . . -350-
Stiny, J.: Neue und wenig bekannte Gesteine aus der Umgebung von Bruck a. M. **(L)** . . . . . -350-
Hradil, G.: Ueber einen Augengneis aus dem Pustertal **(L)** . . -350-
Winkler, A.: Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen, ihre Magmabeschaffenheit und ihre Beziehung zu tektonischen Vorgängen **(L)** . . . . . -350-

l) Balkanhalbinsel.

Ktenas, C. A.: Sur une éruption acide du centre du massif des Cyclades . . . . . -72-
Bontschew, G.: Beitrag zur Petrographie des Beckens von Orachanie -73-
Ktenas, C.: I. Les phénomènes métamorphiques à l'Ile de Sériphos (Archipel). II. Sur les relations pétrographiques entre l'Ile de Sériphos et les frémations environnantes **(L)** . . . . . -350-

Asien. Malaiischer Archipel.

Brouwer, H. A.: Neue Funde von Gesteinen der Alkalireihe auf Timor **(L)** . . . . . -74-
— Ueber einen Granitkontaktkhof in Mittel-Sumatra **(L)** . . . . . -74-
Wichmann, A.: On some rocks of the island of Taliabu (Sula-Islands) **(L)** . . . . . -74-
Kato, T.: Mineralization in the Contact Metamorphic Ore Deposits of the Ofuku Mine, Prov. Nagato, Japan . . . . . -186-
Oyu, M.: On a Staurolite-garnet-mica-schist from Liau-tung . . -187-
Kŏzu, S.: Riebeckite-bearing Soretite-trachyandesite and Its Allied Glassy Variety (Monchiquite) from Kozaki, Prov. Bungo, Japan -188-

Afrika. Madagaskar.

Gagel, C.: Studien über den Aufbau und die Gesteine Madeiras. II (Schluß) **(L)** . . . . . -74-
Hubert, H.: Les roches microlithiques de la Boucle du Niger . -189-
Lacroix, A.: Les roches alcalines de Nosy komba (Madagascar) -189-
Ledoux, A.: Les Roches cristallines du Kasaï (Congo-Belge) (1re Série: Roche Granitiques). . . . . -190-

Nord-Amerika. Mexiko.

Moffit, F. H.: Geology of the Hanagita-Bremner Region, Alaska **(L)** -74-
Dale, T. N.: The Calcite Marble and Dolomite of Eastern Vermont **(L)** -74-

Seite

Zentral- und Süd-Amerika. Westindische Inseln.

Lehmann, E.: Beiträge zur Petrographie des Gebietes am oberen Rio Magdalena . . . . . -351-
Stieglitz, O.: Zur Petrographie Argentiniens. Die Gesteine der Vorkordillere von San Juan und Mendoza . . . . . -352-
Goldschlag, M.: Zur Petrographie Paraguays und Matto Grossos (L) . . . . . -353-
Rimann, E.: Ueber Kimberlit und Alnöit in Brasilien (L) . . -353-

Atlantisches Gebiet.

Finckh, L.: Die Gesteine der Inseln Madeira und Porto Santo. Beiträge zur Kenntnis der Familie der Essexite und deren Ergußformen . . . . . -190-

Pazifisches Gebiet.

Lacroix, A.: Le cortège filonien des péridotites de la Nouvelle-Calédonie. . . . . -195-

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

Allgemeines.

Krahmann, M.: Praktische Formations-Geologie. Einleitung (Ueber Formations-Geologie als Grundlage der Lagerstättenpolitik) (L) . . . . . -75-
Sachs, A.: Zur Systematik der Erzlagerstätten (L) . . . . . -75-
Beck, R.: Zur Systematik der Erzlagerstätten (L) . . . . . -75-
Nishihara, G. S.: The rate of reduction of acidity of descending waters by certain ore and gangue minerals and its bearing upon secondary sulphide enrichment (L) . . . . . -75-
Posnjak, E.: Determination of cuprous and cupric sulfide in mixtures of one another (L) . . . . . -75-
Irving, J. D.: Replacement ore-bodies and the criteria for their recognition. II. . . . . -196-
— Replacement ore-bodies and the criteria for their recognition. Part I . . . . . -353-
Berg, G.: Die mikroskopische Untersuchung der Erzlagerstätten (L) -354-
Beyschlag, Krusch and Vogt: The deposits of the useful minerals and rocks, their origin, form and content. Transl. by S. T. Truscott (3 Vols) (L) . . . . . -354-
Leod, A. Mc.: Practical instructions in the search for a the determination of useful minerals, included the rare ores (L) . . . -354-
Sachs, A.: Ueber pneumatogene Erzlagerstätten (L) . . . . . -354-
Butler, B. S: Relation of ore deposits to different types of intrusive bodies (L) . . . . . -354-
Hodge, E. T.: Composition of waters in mines of sulphide ores (L) -354-
Emmons, W. H.: Temperatures that obtain in zones chalcocitization (L) . . . . . -354-
Beck, R.: Ueber einige problematische Fundstücke aus Erzgängen (L) . . . . . -354-
Oebbeke, K.: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der mineralischen Bodenschätze (L) . . . . . -354-

Seite

Golderze.

Wichdorff, Heß v.: Beiträge zur Geschichte des Thüringer Bergbaus und zur montangeologischen Kenntnis der Erzlagerstätten und Mineralvorkommen des Thüringer Waldes und Frankenwaldes. I. Teil. Die Goldvorkommen des Thüringer Waldes und Frankenwaldes und die Geschichte des Thüringer Goldbergbaus und der Goldwäschereien **(L)** . . . . . -75-
Lincoln, F. C.: Certain natural associations of gold . . . . . -197-
Ferguson, H. G.: The gold deposits of the Philippine islands . -197-
Montgomery, A.: The progress and prospects of mining in Western Australia . . . . . -198-

Silbererze.

Burgess, J. A.: The halogen salts of Silver and associated minerals at Tonopah, Nevada . . . . . -198-

Kupfererze.

Laney, F. B.: The relation of Bornite and Chalcocite in the copper ores of the Virgilina district of North Carolina and Virginia . . . . . -199-
Bastin, E. E. and J. M. Hill: The Evergreen copper mine, Colorado . . . . . -199-
Lindgren, W.: Copper (silver), lead, vanadium and uranium-ores in sandstone and shale . . . . . -200-

Eisenerze.

Adams, F. S.: The iron formation of the Cuyuna range. Part II -200-
— The iron formation of the Cuyuna range. III . . . . . -201-

Blei- und Zinkerze.

Cox, G. H.: The origin of the lead and zinc ores of the upper Mississippi valley district. Part I . . . . . -202-
— The origin of the lead and zinc ores of the upper Mississippi valley district. II . . . . . -202-

Tellurerze.

Sharwood, W. J.: Notes on Tellurium-bearing ores . . . . . -203-

Kieslager.

Lindgren, W. and J. D. Irving: Origin of the Rammelsberg ore deposits . . . . . -202-
Loveman, M. H.: Geology of the Philips Pyrite Mine, Anthony's Nose, N. Y. . . . . -203-

Salzlager.

Rózsa, M.: Die physikalischen Bedingungen der Akkumulation von Sonnenwärme in den Salzseen **(L)** . . . . . -80-
— Die Entstehung des Hartsalzes und die sekundären Umwandlungen der Zechsteinsalze im Zusammenhang mit den Gleichgewichtsschemata VAN'T HOFF's **(L)** . . . . . -80-

Seite

May, W.: Zur Stellung des Salzkörpers von Einigkeit bei Fallersleben im Schichtenverbande des Deck- und Nebengebirges (L) -81-
Gagel, C.: Diluviale Ueberschiebungen im Gips von Sperenberg und Segeberg (L) . . . . . -81-
Meyer, H. L. F.: Beziehungen zwischen Tektonik und Sedimentation im Zechstein (L) . . . . . -81-
— Die Gliederung des Zechsteins (L) . . . . . -81-
Precht, H.: Ueber die Untersuchungsmethoden der Bestimmung des Magnesiumchlorids im Wasser (L) . . . . . -81-

Smirgel.

Papavasiliou, S. A.: Die Smirgellagerstätten von Naxos nebst denjenigen von Iraklià und Sikinos . . . . . -75-

Diamant.

Camsell, Ch.: A new diamond locality in the Tulameen district, British Columbia . . . . . -204-

Magnesit.

Canaval, R.: Das Magnesitvorkommen von Trens bei Sterzing in Tirol . . . . . -80-
Redlich, K. A. und O. Großpietsch: Die Genesis der kristallinen Magnesite und Siderite . . . . . -80-

Graphit.

Winchell, A. N.: A theory for the origin of Graphite as exemplified in the Graphite deposits near Dillon, Montana . . . . -204-

Phosphorit.

Roussel, J.: Sur le mode de formation du phosphate tricalcique d'Algérie et de Tunisie . . . . . -79-

Kohlen. Erdöl.

Mahler, P. et J. Denet: Sur la présence d'une petite quantité d'oxyde de carbon dans l'atmosphère des mines de houille . . -81-
Jeffrey, E. C.: On the composition and qualities of coal (L) . -81-
Salzmann, W.: Das Braunkohlenvorkommen im Geiseltal mit besonderer Berücksichtigung der Genesis (L) . . . . . -81-
Pack, R. W. and W. A. English: Geology and Oil Prospects in Waltham, Priest, Bitterwater, and Peachtree Valleys, California, with Notes on Coal (L) . . . . . -81-
Washburne, C. W.: Reconnaissance of the Geology and Oil Prospects of Northwestern Oregon (L) . . . . . -81-
Grout, Frank F.: The relation of texture to the composition of coal -205-
Campbell, M. R.: A plea for revision of the rules of the American chemical society governing the proximate analysis of coal -205-
— Historical review of theories advanced by American geologists to account for the origin and accumulation of oil . . . . . -205-
Forstner, W.: The occurrence of oil and gas in the South Midway field, Kern Co., California . . . . . -205-

Seite
Vignon, L.: Distillation fractionnée de la houille . . . . . -354-
Stutzer, O.: Die Bedeutung der roten und grauen Gesteine im Schichtprofile der Steinkohlenablagerungen . . . . . -355-
Albrecht, H.: Stratigraphie und Tektonik des Wealden am Bückeberg, Deister, Osterwald und Süntel mit besonderer Berücksichtigung der Flözführung . . . . . -355-
Donath, Ed. und A. Rzehak: Zur Kenntnis einiger Kohlen der Kreideformation . . . . . -355-
Hirschi, H.: Petrolgeologisches aus der Republik Columbia . . -355-
Berg, G.: Die schottischen Oelschiefer . . . . . -356-
Weithofer, K. A.: Beiträge zur Kenntnis fossiler Kohlen . . . -356-
Rogers, G. S.: The Occurrence and Genesis of a Persistent Parting in a Coal Bed of the Lance Formation . . . . . -356-
Sachs, A.: Die chemische und geologische Abgrenzung der Steinkohle gegen die Braunkohle (L) . . . . . -357-
Tille, W.: Die Braunkohlenformation im Herzogtum Sachsen-Altenburg und im südlichen Teil der Provinz Sachsen (L) . . -357-
Salzmann, W.: Das Braunkohlenvorkommen im Geiseltal mit besonderer Berücksichtigung der Genesis (L) . . . . . -357-
Folprecht, H.: Ein Beitrag zur Kenntnis des Südrandes des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens (L) . . . . . -357-
Schulz, W.: Die Erdölindustrie in Rumänien (L) . . . . . -357-
Windhausen, A.: Geologie der argentinischen Petroleumlagerstätten nebst Bemerkungen zur Geschichte ihrer bisherigen Erforschung und Aufschließung (L) . . . . . -357-

Geologische Karten.

Karte, Geologische, von Preußen und benachbarten Bundesstaaten 1:25000. Lieferung 196. Blatt Misdroy, Lebbin, Swinemünde, Caseburg . . . . . -82-
Landesaufnahme, Preußische Geologische, Lieferung 172, umfassend die Blätter Steinau, Salmünster, Schlüchtern, Altengronau, Oberzell—Güntershof . . . . . -206-
Karten, Geologische, von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstabe 1:25000 . . . . . -208-
Spezialkarte, Geologische, von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, umfaßt die Blätter Königslutter, Süpplingen, Helmstedt, Heiligendorf, Groß-Twülpstedt und Weferlingen. Liefg. 185 . . . . . -209-
Schmidt, A.: Geologische Spezialkarte des Königreichs Württemberg mit Erläuterungen (L) . . . . . -357-

Topographische Geologie.

Allgemeines.

Salomon, W.: Kriegs-Geologie. Vortrag am 17. Februar 1915 in Heidelberg zugunsten des Roten Kreuzes gehalten . . . . -83-
Kranz, Walter: Aufgaben der Geologie im mitteleuropäischen Kriege (L) . . . . . -218-
König, Friedrich: Der Krieg und die Natur (L) . . . . . -218-
Zimmermann I., E.: Ueber Buntfärbung von Gesteinen, besonders in Thüringen (L) . . . . . -357-
Koehne, W.: Die Entwicklungsgeschichte der geologischen Landesaufnahme in Deutschland (L) . . . . . -357-

Seite

Deutschland.

Stille: H.: Das tektonische Bild des Benther Sattels . . . . . -218-
Seidl, E.: Die permische Salzlagerstätte im Graf-Moltke-Schacht und in der Umgebung von Schönebeck a. d. Elbe . . . . . -220-
Renner, O.: Salzlager und Gebirgsbau im mittleren Leinetal . -222-
May, Waldemar: Zur Stellung des Salzkörpers von Einigkeit bei Fallersleben im Schichtenverbande des Deck- und Nebengebirges -223-
Seidlitz, Wilfried v.: Leitlinien varistischer Tektonik im Schwarzwald und in den Vogesen **(L)** . . . . . -224-
Geinitz, E.: Geologie von Mecklenburg-Strelitz **(L)** . . . . . -224-
Albrecht, Theodor: Die „Steinhuder Meer-Linie" und ihre Umgebung. Ein Beitrag zur Kenntnis der Salzlagerstätten des Nordhannoverschen Flachlandes . . . . . -358-
Strigel, Adolf: Geologische Untersuchung der permischen Abtragungsfläche im Odenwald und in den übrigen deutschen Mittelgebirgen . . . . . -360-
Drevermann, Fr.: Die Steinauer Höhle **(L)** . . . . . -362-
— Exkursion nach dem Heßler bei Wiesbaden **(L)** . . . . . -362-
— Bemerkungen zu den neueren Arbeiten über das Hercyn im Rheinischen Schiefergebirge **(L)** . . . . . -362-
Böhne, E.: Das Randgebiet des Thüringer Waldes bei Schmalkalden und Steinbach-Hallenberg **(L)** . . . . . -362-
Erdmannsdörffer, O. H.: Ueber den Granitporphyrgang am Bahnhof Elbingerode **(L)** . . . . . -362-

Deutsche Kolonien.

Meyer, Oskar-Erich: Die Brüche von Deutsch-Ostafrika, besonders der Landschaft Ugogo . . . . . -362-

Böhmen.

Kettner, Radim: Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Königsaal (Böhmen) **(L)** . . -224-

Ostalpen.

Raßmuß, H.: Der Gebirgsbau der lombardischen Alpen . . . . -84-
— Zur Geologie der Vall' Adrara . . . . . -86-
Tilmann, Norbert: Zur Tektonik des Monte Guglielmo und der mittleren Val Trompia . . . . . -87-
Piaz, G. dal: Geologia dell' Antelao . . . . . -89-
Gortani, Michele: Rilevamento geologico della tavoletta „Pontebba" (Alpi Carniche) . . . . . -89-

Sammelreferat über die Karnischen Alpen.

Vinassa de Regny, P. e M. Gortani: Osservazioni geologiche sui dintorni di Paularo (Alpi Carniche) . . . . . -224-
— Nuove ricerche geologiche sui terreni compresi nella tavoletta Paluzza . . . . . -225-
Gortani, M.: Itinerari per escursioni geologiche nell' Alta Carnia -226-
— Relazioni sommaria delle escursioni fatte in Carnia nei giorni 21—26 agosto . . . . . -226-
Vinassa de Regny, P. e M. Gortani: Fossili carboniferi del M. Pizzùl e del Piano die Lanza nella Alpi Carniche . . . . -226-

Seite
Vinassa de Regny, P.: Graptoliti carniche . . . . . -226-
Krause, P. G.: Das Vorkommen von Culm in der Karnischen Hauptkette . . . . . -227-
Vinassa de Regny, P.: Zur Culmfrage in den Karnischen Alpen . . . . . -227-
Scupin, H.: Das Devon der Ostalpen. IV. Die Fauna des devonischen Riffkalkes. II. Lamellibranchiaten und Brachiopoden -228-
Gortani, M.: Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. I. La fauna permocarbonifera del Col Mezzodi presso Forni Avoltri . . . . . -228-
Vinassa de Regny, P.: Sull' estensione del carbonifere superiore nelle Alpi Carniche . . . . . -229-
Gortani, M.: Sopra alcuni fossili neocarboniferi delle Alpi Carniche . . . . . -230-
— Contribuzioni allo studio del Paleozoico Carnico. II. Faune devoniane . . . . . -230-
Spitz, A.: Die Gastropoden des karnischen Unterdevon . . . . -230-
Gortani, M.: Contribuzioni allo studio del paleozoico carnico. III. La fauna a climenie del Monte Primosio . . . . . -232-
Vinassa de Regny, P.: Nuove osservazioni geologiche sul nucleo centrale delle Alpi carniche . . . . . -232-
— Fauna dei calcarie con Rhynchonella Megaera del Passo di Volaia -233-
Vinassa de Regny, P. e M. Gortani: Nuove ricerche geologiche sul nucleo centrale delle Alpi Carniche . . . . . -234-
Vinassa de Regny, P.: Il devoniano medio nella giogaia del Coglians . . . . . -235-
Gortani, M. e P. Vinassa de Regny: Fossili neosilurici del Pizzo di Timau e dei Pal nell' Alta Carnia . . . . . -235-
Spitz, A., Geologische Studien in den Zentralkarnischen Alpen -236-
Vinassa de Regny, P.: Rilevamento geologico della tavoletta „Paluzza“ . . . . . -239-
Gortani, M.: Rilevamento geologico della Valcalda (Alpi Carniche) -241-
Vinassa de Regny, P.: Fossili ordoviciani del nucleo centrale carnico . . . . . -242-
Gortani, M.: Osservazioni geologiche sui terreni paleozoici dell' alta Valle di Gorto in Carnia . . . . . -243-
— Sopra la fauna mesodevonica di Monumenz in Carnia . . . . -244-
— Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. IV. La fauna mesodevonica di Monumenz . . . . . -244-
Vinassa de Regny, P. e M. Gortani: Il motivo tettonico del nucleo centrale carnico . . . . . -245-
Gortani, M.: Rilevamento nelle Alpi Venete . . . . . -246-
Vinassa de Regny, P.: Studi nelle Alpi Venete . . . . . -246-
— Piante neocarbonifere del Piano di Lanza (Carnia) . . . . . -246-
Gortani, M.: Rivenimento di filliti neocarbonifere al Piano di Lanza (Alpi Carniche) . . . . . -247-
— Stromatoporoidi devoniani del Monte Coglians (Alpi Carniche) -247-
Vinassa de Regny, P.: Rilevamento nelle tavolette di Paluzzo e Prato carnico . . . . . -248-
Tilmann, N.: Ueber den tektonischen Charakter des Palaezoicums der Karnischen Alpen . . . . . -248-
Gortani, M.: Sopra l'esistenza del Devoniano inferiore fossilifere nel versante italiano delle Alpi Carniche . . . . . -249-
— Nucleo centrale carnico . . . . . -249-
— Rilevamento geologico della tavoletta „Pontebba“ . . . . . -250-
Vinassa de Regny, P.: Rilevamento dell' Avanza e della Val Pesarina . . . . . -250-

Seite

Vinassa de Regny, P. e M. Gortani: Le condizioni geologiche della Conca di Volaia e dell' Alta Valentina . . . . -251-
Vinassa de Regny, P.: Die geologischen Verhältnisse am Wolayer See . . . . . -251-
Gortani, M.: La serie devoniana nella giogaia del Coglians . . -252-
Vinassa de Regny, P.: Fossili ordoviciani di Uggwa (Alpi Carniche) . . . . . -253-
Mylius, H.: Berge von scheinbar ortsfremder Herkunft in den bayrischen Alpen **(L)** . . . . . -256-
Hammer, Wilhelm: Das Gebiet der Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal **(L)** . . . . . -256-
Penecke, K. A.: Versteinerungen aus dem Schöckelkalk bei Graz **(L)** . . . . . -256-
Schwinner, Robert: Dinariden und Alpen **(L)** . . . . . -256-
— Zur Tektonik des nördlichen Etschbuchtgebirges **(L)** . . . . -256-
Heritsch, F.: Die Anwendung der Deckentheorie auf die Ostalpen. I. **(L)** . . . . . -256-
— II. Die Kalkalpen — ein Deckenland? **(L)** . . . . . -256-
— III. Zentralalpines **(L)** . . . . . -256-
— Die Bauformel der Ostalpen **(L)** . . . . . -256-
— Das Alter des Deckenschubes in den Ostalpen . . . . . -364-
— Die Anwendung der Deckentheorie auf die Ostalpen. I. . . . -366-
— II. Die Kalkalpen — ein Deckenland? . . . . . -367-
— III. Zentralalpines . . . . . -367-
Kober, L.: Der Deckenbau der östlichen Nordalpen . . . . . -367-
Heritsch, F.: Die zeitliche Trennung der Deckenschübe in den Ostalpen **(L)** . . . . . -372-
Krauß †, H.: Geologische Aufnahme des Gebietes zwischen Reichenhall und Melleck . . . . . -373-
— Zur Nomenklatur der alpinen Trias. „Guttensteiner Kalk" . -375-
Hammer, Wilhelm: Der Einfluß der Eiszeit auf die Besiedelung der Alpentäler **(L)** . . . . . -375-
— Ueber einige Erzvorkommen im Umkreis der Bündner Schiefer des Oberinntales **(L)** . . . . . -375-
— Das Gebiet der Bündner Schiefer im tirolischen Oberinntal **(L)** -375-

Westalpen.

Cornelius, H. P.: Geologische Beobachtungen in den italienischen Teilen des Albigna-Disgrazia-Massivs **(L)** . . . . . -375-

Frankreich.

Philippson, A.: Der französisch-belgische Kriegsschauplatz. II. Teil. Belgien nebst Französisch-Hennegau und Französisch-Flandern **(L)** . . . . . -257-

Italien.

Boden, K.: Beiträge zur Geologie der Veroneser Alpen **(L)** . . -375-

Spanien.

Drevermann, Fr.: Eine geologische Forschungsreise in die Sierra Morena **(L)** . . . . . -375-

Seite

Ungarn.

Loczy, Ludwig v.: Direktionsbericht **(L)** . . . . . -91-
— Geologische Verhältnisse des Gebirges von Ban **(L)** . . . . . -91-
— Reambulation in den Nordwestkarpathen **(L)** . . . . . -91-
— La géomorphologie des environs du lac Balaton **(L)** . . . . -91-

Mittelmeergebiet.

Leonhard, Richard: Paphlagonia. Reisen und Forschungen im nördlichen Kleinasien . . . . . -91-

Asien.

Kazanskij, P.: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen zwischen der Stadt Kopal und dem Flusse Ili 1911 -97-
Machatschek, Fritz: Neuere Arbeiten zur Morphologie von Zentralasien . . . . . -98-
Muschketow, D.: Ueber einige geologische Fragen aus Turkestan -98-
Klebelsberg, Raimund v.: Die Pamir-Expedition des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins vom geologischen Standpunkt . . . . . -99-
Leuchs, Kurt: Die Südküste des Angaralandes zwischen 70 und 150° östl. L. . . . . -99-
Deprat, J. und H. Mansuy: Étude géologique du Yun-Nan oriental . . . . . -100-
Mansuy, H.: Géologie des environs de Luang-Prabang . . . . -105-
Hotz, W.: Vorläufige Mitteilung über geologische Beobachtungen in Ost-Celebes . . . . . -106-
Ahlburg, Johannes: Versuch einer geologischen Darstellung der Insel Celebes . . . . . -106-
Wanner, J.: Zur Geologie der Inseln Obimajora und Halmahera in den Molukken . . . . . -108-
— Geologie von Westtimor . . . . . -109-
Tobler, Aug.: Geologie van het Goemaigebergte (Res. Palembang, Zuid-Sumatra **(L)** . . . . . -257-
Solger, F.: Geologische Beobachtungen an der Shansibahn **(L)** -257-
Klebelsberg, v.: Die Pamir-Expedition des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins vom geologischen Standpunkt **(L)** -257-
Fischer †, Ernst: Jura- und Kreideversteinerungen aus Persien **(L)** -257-
Friederichsen, Max: Südchina nach Ferd. v. Richthofen **(L)** . -376-

Amerika.

Gerth, H.: Geologische und morphologische Beobachtungen in den Kordilleren Südperus **(L)** . . . . . -376-

Afrika.

Stromer v. Reichenbach, Ernst: Funde fossiler Wirbeltiere in den deutschen Schutzgebieten in Afrika **(L)** . . . . . -257-
— Die ersten fossilen Reptilreste aus Deutsch-Südwestafrika und ihre geologische Bedeutung **(L)** . . . . . -257-
— Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromer's in den Wüsten Aegyptens. II. Wirbeltierreste der Baharîje-Stufe (unterstes Cenoman). 1. Einleitung und 2. Libycosuchus **(L)** -257-

Seite

Branca, W.: Bisherige Ergebnisse der Untersuchung der von Dr. Reck in der Serengeti-Steppe, Deutsch-Ostafrika, ausgegrabenen Reste von Säugetieren **(L)** . . . . . -257-
— Allgemeines über die Tendaguru-Expedition **(L)** . . . . . -257-

Australien.

Walther, Johannes: Laterit in Westaustralien **(L)** . . . . . -376-

Arkticum.

Stremme-Täuber, Antonie: Zur Geologie von Baffinland **(L)** -257-

Deutsche Kolonien.

Horn, Erich: Ueber die Geologie des Kiautschougebietes . . . . -110-
Karte, Geologische, des Khauas-Hottentottenlandes in Deutsch-Südwestafrika (Westliche Kalahari) nebst Erläuterungen. . . -111-

Stratigraphie.

Allgemeines.

Grabau, A. W.: Principles of Stratigraphy . . . . . -376-
Dacqué, Edgar: Grundlagen und Methoden der Paläogeographie -378-

Devonische Formation.

Wedekind, R.: Ueber Transgressionen im Oberdevon. Vortrag, gehalten zu Hannover in der Herbst-Hauptversammlung des Niedersächsischen Geologischen Vereins am 1. November 1913 **(L)** -113-
Drevermann, Fr.: Paläozoische Notizen **(L)** . . . . . -386-
Behr, Fritz: Ueber Dolomitisierung und Verquarzung in Kalken des Mitteldevons und Carbons am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges **(L)** . . . . . -386-

Dyasformation.

Pompeckj, J. F.: Das Meer des Kupferschiefers **(L)** . . . . . -258-
Rosza, M.: Zusammenfassende Uebersicht der in den Kalisalzlagern stattgefundenen chemischen Umwandlungsprozesse **(L)** -258-
Albrecht, Theodor: Die Steinhuder Meerlinie und ihre Umgebung, ein Beitrag zur Kenntnis der Salzlagerstätten des Nordhannoverschen Flachlandes **(L)** . . . . . -258-

Triasformation.

Holdefleiß, G.: Das Triasvorkommen von Groß-Hartmannsdorf in Niederschlesien . . . . . -113-
Schröder, Henry: Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias **(L)** . . . -115-
Diener, Carl: Japanische Triasfaunen **(L)** . . . . . -115-
— Ammoniten aus der Untertrias von Madagaskar **(L)**. . . . . -115-

Seite
Diener, C.: Ammoniten aus der Untertrias von Madagaskar . . -258-
Horn, M.: Ueber die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen . . . . . -258-
Diener, C.: Japanische Triasfaunen . . . . . -260-
Arthaber, G. v.: Die Trias von Bithynien (Anastlien) **(L)** . . -262-

Juraformation.

Dacqué, E.: Neue Beiträge zur Kenntnis des Jura in Abessynien **(L)** . . . . . -262-
Pia, J. v.: Untersuchungen über die liassischen Nautiloidea **(L)** -262-
Klebelsberg, R. v.: Die Perisphincten des Krakauer Unteroxfordien . . . . . -386-

Kreideformation.

Kilian et Reboul: Sur quelques Holcodiscus nouveaux de l'Hauterivien de la Bégiie par la Palud (Basses Alpes) . . . -262-
Hofmann, K.: Die Lamellibranchiaten der mittelneocomen Schichten des Mecsekgebirges . . . . . -262-
Böhm, J.: Ueber das Turon bei Ludwigshöhe in der Uckermark . . . . . -263-
Löscher, W.: Die westfälischen Galeritenschichten als Seichtwasserbildung . . . . . -263-
Grossouvre, A. de: Le Crétacé de la Loire-Inférieure et de la Vendée . . . . . -264-
Pruvost, P.: Note sur les Rudistes turoniens du Nord de la France . . . . . -264-
Noble, A. H.: On a new species of Desmoceras from the chalk rock of Buckinghamshire . . . . . -264-
Roman: Coup d'oeil sur les zones de céphalopodes du Turonien du Vaucluse et du Gard . . . . . -264-
Yabe and Yehara: The cretaceous deposits of Miyako . . . . -265-
Scupin: Ueber eine Tiefbohrung bei Bunzlau . . . . . -265-
Böhm, Joh.: Ueber eine untersenone Fauna am Vonderberge bei Osterfeld i. W. . . . . -266-
— Ueber die untersenone Fauna bei Burgsteinfurt und Ahaus . -266-
Eck: Die Cephalopoden der Schweinfurth'schen Sammlung aus der Oberen Kreide Aegyptens . . . . . -266-
Mazeran: Sur un genre nouveau de gastéropodes du Crétacé supérieur . . . . . -267-
Stephenson, L. W.: Cretaceous deposits of the Eastern Gulf region and Species of Exogyra from the eastern gulf region and the Carolinas . . . . . -267-
Schulte, L.: Cenomanschichten in Pommern . . . . . -268-
Linstow, O. v.: Ueber Geschiebe mit Actinocamax mammillatus Nilss. . . . . -268-
Hawkins, H. L.: The species of Cidaris from the Lower Greensand of Faringdon . . . . . -268-
Lambert, J.: Etude supplémentaire sur quelques échinides des couches à „Rudistes" de Gosau . . . . . -268-
Fourtau, R.: Note sur Hemiaster cubicus Desor et ses variations -269-
Linstow, O. v.: Ueber Mucronatensandsteine mit aufgearbeiteten Senonphosphoriten und die Regression des Obersenons . . . . -269-

Seite

Franke, F.: Die Fauna des Emschers bei Dortmund . . . . . -270-
Zimmermann, E.: Puzosia Rauffi n. sp., P. Denisoniana Stol. in der Oberen Kreide Norddeutschlands und die Loben der bisher bekannten Puzosia-Arten . . . . . -270-
Schöndorf, Fr.: Der geologische Bau der Gehrdener Berge bei Hannover . . . . . -271-
Stefani, de: Fossili della Creta superiore raccolti da Michele Sforza in Tripolitania . . . . . -388-
D'Erasmo: Appunti sui fossili del Monte Libano illustrati da Oronzio Gabriele Costa . . . . . -388-
Peron: Observations au sujet des debris de Marsupites trouvés par Mlle. Augusta Hure dans la craie des environs de Sens . . . . . -389-
Valette, A.: Description de quelques Echinides nouveaux de la Craie (Second supplément) . . . . . -389-
Böhm, Joh.: Ueber Kreideversteinerungen von Sachalin **(L)** . . . -389-
— Zusammenstellung der Inoceramen der Kreideformation (Nachtrag) **(L)** . . . . . -389-
— Ueber die Emscher- und Untersenonfauna bei Sarstedt **(L)** . -389-
— Ueber die untersenone Fauna bei Burgsteinfurt und Ahaus **(L)** -389-
— Ueber eine untersenone Fauna am Vonderberge bei Osterfeld i. W. **(L)** . . . . . -389-
— Ueber die Verbreitung des Inoceramus (Volviceramus) Koeneni G. Müll. **(L)** . . . . . -389-
— Inoceramen aus dem subhercynen Emscher und Untersenon **(L)** -389-

Tertiärformation.

Fischer, K. und W. Wenz: Die Landschneckenkalke des Mainzer Beckens und ihre Faunen . . . . . -115-
Wenz, Wilhelm: Die fossilen Mollusken der Hydrobienschichten von Budenheim bei Mainz. III. Nachtrag . . . . . -116-
Linstow, O. v.: Zur Altersfrage der subhercynen Braunkohlenformation . . . . . -116-
Stromer v. Reichenbach, Ernst: Mitteilungen über Wirbeltierreste aus dem Mittelpliocän des Natrontales (Aegypten). 4. Fische: a) Dipnoi: Protopterus **(L)** . . . . . -272-
Tille, Wilhelm: Die Braunkohlenformation im Herzogtum Sachsen-Altenburg und im südlichen Teil der Provinz Sachsen **(L)** . . -272-
Ihering, H. v.: Catalogo de Molluscos cretaceos e terciarios da Argentina collecção do auctor. Katalog der Mollusken aus den Kreide- und Tertiärablagerungen Argentiniens, enthalten in der Sammlung des Verfassers . . . . . -390-
Martin, K.: Die Fauna des Obereocäns von Nanggulan auf Java -391-
— Wann löste sich das Gebiet des Indischen Archipels von der Tethys? . . . . . -396-
— Miocäne Gastropoden von Ost-Borneo . . . . . -397-
Gripp, Karl: Ueber eine untermiocäne Molluskenfauna von Itzehoe . . . . . -398-
Oppenheim, P.: Die Eocänfauna von Becca Nuova auf der Insel Veglia . . . . . -399-
Checchia-Rispoli, G.: A Proposito die una recente Nota del Dott. P. Oppenheim dal Titolo: Alttertiäre Korallen vom Nordrand der Madonie in Sizilien . . . . . -399-
Keilhack, K.: Ueber eine eigentümliche Störung im Miocän der Niederlausitz **(L)** . . . . . -400-

Seite

Quartärformation.

Komarow, W.: Ueber die eiszeitliche Vergletscherung Kamtschatkas . . . . . -117-
Dittrich, G.: Neue geologische Beobachtungen aus der Gegend von Breslau . . . . . -118-
Linstow, O. v.: Die Buchheide bei Stettin . . . . . -118-
— Der Nachweis dreier Eiszeiten in der Dübener Heide . . . . -118-
Stahl, R.: Neue Aufschlüsse im Warnow-Alluvium bei Rostock. -119-
Menzel, H.: Die geologische Entwicklungsgeschichte der älteren Postglazialzeit im nördlichen Europa und ihre Beziehung zur Prähistorie . . . . . -119-
Harbort, E.: Ueber die Gliederung des Diluviums in Braunschweig . . . . . -122-
Jacob, K. H. und C. Gäbert: Die altsteinzeitliche Fundstelle Markkleeberg bei Leipzig . . . . . -123-
Werth: Das Diluvium der Umgebung von Leipzig mit besonderer Berücksichtigung der Paläolithfundstätte von Markkleeberg . . . . . -123-
Gagel, C.: Probleme der Diluvialgeologie . . . . . -123-
Linstow, v.: Ueber ein glaziales Erosionsbecken bei Bad Schmiedeberg (Sachsen) . . . . . -124-
Jentzsch, A.: Das Präzisions-Nivellement Lauenburg—Neustadt—Rheda. Eine Studie zur Frage nach senkrechten Bodenbewegungen . . . . . -124-
Geinitz, E.: Die Namen der mecklenburgischen Sölle **(L)** . . . -124-
Gagel, C.: Probleme der Diluvialgeologie **(L)** . . . . . -272-
Werth, E.: Die Uferterrassen des Bodensees und ihre Beziehungen zu den Magdalénien-Kulturstätten im Gebiete des ehemaligen Rheingletschers **(L)** . . . . . -272-
Rothpletz, A.: Die künstlichen Aufschlüsse unter der Höttinger Breccie bei Innsbruck und ihre Deutung **(L)** . . . . . -272-
Klebelsberg, v.: Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande, III und IV. III. Der Ammergau und sein glaziales Einzugsgebiet **(L)** . . . . . -272-
— Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande. V. Das Becken von Reit im Winkel, sein glaziales Einzugs- und Abflußgebiet **(L)** . . . . . -272-
Drevermann, Fr.: Exkursion in das Diluvium des Taunusvorlandes **(L)** . . . . . -400-
Tietze, O.: Neue geologische Beobachtungen aus der Breslauer Gegend **(L)** . . . . . -400-
Wegner, Th.: Die nördliche Fortsetzung der münsterländischen Endmoräne **(L)** . . . . . -401-
Gagel, C.: Diluviale Ueberschiebungen im Gips von Sperenberg und Segeberg **(L)** . . . . . -401-
Beyschlag: Diskussion zum Vortrag Gagel **(L)** . . . . . -401-
Wichdorff von Heß: Diskussion zum Vortrag Gagel **(L)** . . -401-
Werth, E.: Das Diluvium der Umgebung von Leipzig mit besonderer Berücksichtigung der Paläolithfundstätte von Markkleeberg **(L)** . . . . . -401-
Wiegers: Diskussion zum Vortrag Werth **(L)** . . . . . -401-
Werth, E.: Erwiderung in der Diskussion **(L)** . . . . . -401-
Harbort, E.: Ueber ein graphitführendes Pegmatitgeschiebe aus dem Diluvium vom Liszaguraberge bei Wronken in Masuren **(L)** . . . . . -401-

Seite

Paläontologie.

Allgemeines.

König, Friedrich: Katastrophaler oder normaler Untergang und Erhaltung der Wirbeltiere **(L)** . . . . . -273-
Heinersdorff, K., † Past. emer.: Wörterbuch für Versteinerungssammler . . . . . -402-
Drevermann, Fr.: Aus der Schausammlung. Die Meersaurier im Senckenbergischen Museum **(L)** . . . . . -403-

Faunen.

Jaworski, E.: Die Fauna der obertriadischen Nucula-Mergel von Misol . . . . . -125-

Prähistorische Anthropologie.

Menzel, H.: Die paläontologischen Grundlagen für die Chronologie des Diluvialmenschen . . . . . -126-

Säugetiere.

Pilgrim, Guy: The fossil Giraffidae of India . . . . . -273-
— The Vertebrate fauna of the Gaj series in the Bugti hills and the Punjab . . . . . -273-
— Correction in generic nomenclature of Bugti fossil Mammals -273-
— The correlation of the Sivaliks with Mammal horizons of Europe . . . . . -273-
Forster-Cooper, C.: Paraceratherium bugtiense, a new genus of Rhinocerotidae from the Bugti hills of Balutschistan . . . -273-
— Thaumastotherium Osborni, a new genus of Perissodactyls from the upper oligocene deposits of the Bugti hills of Balutschistan -273-
— New Anthracotheres and allied forms from Balutschistan . . -273-
Scott, W. B.: A history of Land Mammals in the Western Hemisphere . . . . . -279-
Abel, O.: Die vorzeitlichen Säugetiere . . . . . -279-

Reptilien.

Williston, S. W.: Water Reptiles of the Past and Present . . -281-
Watson, D. M. S.: Dicynodon Halli n. sp., an Anomodont Reptile from South Africa . . . . . -282-
— On the Nomenclature of the South African Pariasaurians . . -282-
Mehl, M. G.: The Phytosauria of the Trias **(L)** . . . . . -283-
Brown, Barnum: 1. Anchiceratops, a new genus of horned Dinosaurs from the Edmonton Cretaceous of Alberta, with Discussion of the Origin of the Ceratopsian Crest and the Brain casts of Anchiceratops and Trachodon **(L)** . . . . . -283-
— 2. A complete skull of Monoclonius from the Belly River Cretaceous of Alberta **(L)** . . . . . -283-
— 3. Corythosaurus casuarius, a new Crested Dinosaur from the Belly River Cretaceous with Provisional Classification of the Family Trachodontidae **(L)** . . . . . -283-

Seite

Brown, Barnum: 4. Leptoceratops, a new genus of Ceratopsia from the Edmonton Cretaceous of Alberta **(L)** . . . . . -283-
— 5. Cretaceous Eocene Correlation in New Mexico, Wyoming, Montana, Alberta **(L)** . . . . . -284-
Versluys, J.: Ueber die Phylogenie des Panzers der Schildkröten und über die Verwandtschaft der Lederschildkröte (Dermochelys coriacea) **(L)** . . . . . -284-
Stromer, E.: Wirbeltierreste der Baharîje-Stufe (unterstes Cenoman). 1. Einleitung und 2. Lybicosuchus aus: Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromer's in den Wüsten Aegyptens **(L)** . . . . . -284-
Siebenrock, F.: Testudo kalksburgensis Toula aus dem Leithagebirge **(L)** . . . . . -284-
Dollo, L.: Sur la Découverte de Téléosauriens tertiaires au Congo **(L)** . . . . . -284-
Janensch, W.: Uebersicht über die Wirbeltierfauna der Tendaguruschichten nebst einer kurzen Charakterisierung der neu aufgeführten Arten von Sauropoden **(L)** . . . . . -284-
— Die Gliederung der Tendaguruschichten im Tendagurugebiet und die Entstehung der Saurierlagerstätten **(L)** . . . . . -284-
Hooley, R. W.: On the Skeleton of Ornithodesmus latidens; an Ornithosaur from the Wealden Shales of Atherfield (Isle of Wight) . . . . . -403-
— On the Ornithosaurian Genus Ornithocheirus, with a Review of the Specimens from the Cambridge Greensand in the Sedgwick Museum, Cambridge . . . . . -405-
Drevermann, Fr.: Ueber einen Schädel von Trematosaurus. Vorläufige Notiz **(L)** . . . . . -406-
— Diplodocus und seine Stellung. Erwiderung an G. Tornier **(L)** -406-
— Ueber Placodus. Vorläufige Mitteilung **(L)** . . . . . -406-
— Aus der Schausammlung. Der Triceratops **(L)** . . . . . -406-

Amphibien.

Jaekel, O.: Ueber die Wirbeltierfunde in der oberen Trias von Halberstadt . . . . . -284-
Wiman, C.: Ueber die Stegocephalen aus der Trias Spitzbergens . . . . . -286-
Williston, S. W.: Trimerorhachis, a Permian Temnospondyl Amphibian . . . . . -288-

Cephalopoden.

Bülow, E. v.: Orthoceren und Belemnitiden der Trias von Timor . . . . . -126-
Schmidt, E. W.: Die Arieten des unteren Lias von Harzburg . -129-
Wedekind, R.: Beiträge zur Kenntnis der obercarbonischen Goniatiten **(L)** . . . . . -130-
Pia, Julius v.: Untersuchungen über die Gattung Oxynoticeras und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen **(L)** . -289-
Wedekind, R.: Beiträge zur Kenntnis der obercarbonischen Goniatiten . . . . . -406-
— Monographie der Clymenien des Rheinischen Gebirges . . . . -407-

Seite

Gastropoden.

Kirchner, H. S.: Mitteldevonische Gastropoden von Soetenich in der Eifel **(L)** . . . . . -130-

Echinodermen.

Schmidt, W. E.: Gastrocrinus Jaekel **(L)** . . . . . -289-
Vadasz, M. E.: Die mediterranen Echinodermen Ungarns **(L)** . -289-

Pflanzen.

Gothan, W.: Die fossile Flora des Tete-Beckens am Sambesi **(L)** -289-
Keßler, P.: Die Alethopteriden und Mariopteriden der Saarbrücker Schichten des Saarbeckens **(L)** . . . . . -410-

Druckfehlerberichtigungen . . . . . -290- -410-

Sachverzeichnis.

Die Abhandlungen sind *cursiv* gedruckt.

Abessynien, Jura 262.
Abtragungsfläche, Perm, Odenwald 360.
Abtragungsvorgänge arider Gebiete 331.
Acanthopupa Joossi, Tertiär, Mainzer Becken 116.
Acheuléen 127.
Actinacis Rollei, Tertiär, Vicentin 33.
Actinocamax mamillatus, Geschiebe, Ostseegebiet 268.
Adapis, Schädel 281.
Adelphoceras-Stufe, flözleeres Carbon 407.
Adsorption, Wachstum der Kristalle 127.
Adsorptionsfähigkeit der Hydroxyde von Silicium, Aluminium u. Eisen 135.
Aegypten
  Cephalopoden der ob. Kreide 266.
  Natrontal, Wirbeltierreste aus dem Mittelpliocän 272.
Aeolischer Staub
  Glacier du Géant, Mont Blanc 181.
  Sedimentierung 179.
Afrika
  Belgisch-Kongo, kristalline Gesteine von Kasaï 190.
  Boucle du Niger, Dahomey, mikrolithische Gesteine 189.
  Deutsch-Südwest-, Wirbeltiere und Reptilreste 257.
  Kap-Kolonie, Pariasaurier 282.
  Khauas-Hottentottenland, geolog. Karte u. Erl. 111.
Aganides, Carbon, für Brancoceras 403.
Ahaus, untersenone Fauna 266.
Akelamofluß in Obimajora, Molukken 108.
Aktinium, Genesis 15.
Alaunschiefer, Sandbybäck, Schonen, Schweden 33.
Albin, Marienberg bei Aussig 320.
Albit (manganhaltiger) von Kalifornien 334.
Algier, Phosphorit 79.
Alkaligesteine 335.
Alkalihaloide, Siedepunktsbestimmung 299.
Alkalimetall-Isomorphen und Mohrsches Salz 160.
Alkalisyenit-Auswürflinge des Laacher Seegebiets 61.
Alluvium bei Rostock 119.
Almandinformel 67.
Alpen
  ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen 258.
  lombardische, Gebirgsbau 84.
  Trias, Nomenklatur 375.
Altait, Härte 21.
Altengronau, geol. Karte 206.
Aluminiumsulfat, Umsetzung 51.
Alunit, Britisch-Columbia 51.
Alveopora rudis, Tertiär, Vicentin 28.
Ambararata, Madagaskar, Triasammoniten 258.
Amerika (Nord-)
  Colorado, Cebollit 28.
  —, Melilith, Anatas, Perowskit, Andradit 40.
  —, Vivianit 32.
Amethyst, Goyaz in Brasilien 139.
Ammergau und sein glaziales Einzugsgebiet 272.
Ammoniten, Jura, Krakau 386.
Ampangabeit, Ampangabé, Madagaskar, Beschr. u. Analyse 42.

Ampangabeit, Madagaskar, Vork. 320.
Amphibien 284.
Amphibol
Celebes 314.
Madeira, Pleochroismus 191.
(Speziait), Traversella 27.
Var. Issit, Ural 54.
Amphibolit, Sulferbruck bei Klausen 340.
Ampullina Ickei u. Boettgeri, Nanggulan, Java 392.
Amylalkohol, Lösungstension 125.
Amylester, flüssige Kristalle 14.
Analcim-Basalte 47.
Anatas, Gunnison County, Colorado 42.
Ancilla, versch. Arten, ob. Eocän, Nanggulan, Java 392.
Andesinlabradorit, Forez, Vork. 67.
Andesit, Pic du Midi d'Ossau, Pyrenäen, Frankreich 67.
Andradit, Gunnison County, Colorado 41.
Anglesit, Sardinien, Kristalle 35, 36.
Angaraland, Südküste 99.
Anisotropie der flüssigen Kristalle 14.
Anorthit
hydrothermale Darstellung 26.
künstlich 305.
Mijakijiama, Japan, Abnutzung 303.
Antelao, Stratigraphie u. Tektonik 89.
Anthodon serrarius, Perm, Kap-Kolonie 283.
Anthracotheres, Balutschistan 273.
Aphaneramma rostratum, Trias, Spitzbergen 286.
Aphanite 185.
Apiotoma Arntzenii, Deningeri und pirulata, ob. Eocän, Nanggulan, Java 391.
Aplitgänge im Syenit-Granitmassiv von Meißen i. S. 59.
Apparate und Arbeitsmethoden zur mikroskop. Untersuchung kristallisierter Körper 13.
Apparatur zur Kristallröntgenogrammmetrie 11.
Apophyllit
Marienberg, Aussig 319.
Rio do Peixe, Brasilien, Vork. 150.
Symmetrie 149.
Arabien, Hedjas, Meteorit 167.
Arabische Wüste, Hemiaster cubicus, Untercenoman 269.
Aragonit-Calcit, Umwandlung 97.
Aragonit, Marienberg bei Aussig 319.
Arca nanggulanensis, Nanggulan, Java 393.
— panensis, Patagonien 390.
Archaicum, Celebes 107.
Argentinien
Gesteine der Vorkordillere von San Juan u. Mendoza 352.
Mollusken der Kreide- u. Tertiärablagerungen 390.
Ariegite, Ariège, Frankreich 196.
Arieten des unteren Lias von Harzburg 129.
Arkosen, Arizona 182.
Asien
Angaraland, Südküste 99.
Indischer Archipel u. Thetys, Trennung 396.
Kamtschatka, eiszeitl. Vergletscherung 117.
Kopal u. Fluß Ili, geologische Untersuchungen 97.
Luang-Prabang im nördlichen Laos, Hinterindien, Stratigraphie 105.
Mittel-Sumatra, Granitkontakthof 74.
Molukken, Geologie von Obimajora u. Halmahera 108.
Pamir-Expedition 99.
Säugetiere Südasiens 273.
Südchina 376.
Taliabu (Sula-Islands), Gesteine 74.
Timor, Gesteine der Alkalireihe 74.
Turkestan, geol. Fragen 98.
Westtimor, Stratigraphie u. Tektonik 109.
Yun-Nan oriental, geol. Studie 100.
Zentral-, Morphologie 98.
Asphalt, Rio do Peixe, Brasilien, Vork. 150.
Aspidites madagascariensis, Untertrias, Madagaskar 258.
Asthenotoma Elberti u. Tobleri, ob. Eocän, Java 392.
Astraeopora compressa var. vicentina, Tertiär, Vicentin 30.
— *decaphylla u. minima, Gombertoschichten von S. Trinità, Vicentin 28.*
Åsungslöcher 333.
Atherfield (Isle of Wight), Wealden, Ornithodesmus latidens 403.
Atome, chem. Konstitution und Kristallstruktur 293.
Atomgruppierungstheorie 115.
Atractites-Arten, Trias, Timor 129.
Aturia, ob. Kreide, Patagonien 390.
Aucellina gryphaeoides, Cenoman, Pommern 268.
Auflösung in wässeriger Lösung 12.
Auflösungsgeschwindigkeit von Zinkblende u. Bleiglanz in Schwefelsäure 21.

Aufsteigen von Lava 178.
Auganit = Augitandesit 336.
Augit
hydrothermale Darstellung 26.
ob. Veltlin, chem. u. opt. Untersuchungen 312.
Aulacoceras timorense, Trias, Timor 128.
Aurignacien 127.
Aussig
Marienberg, Kalkspatzwilling 301.
—, Mineralvorkommen 318.
Mineralien vom Marienberg 72.
Australien
Laterit 376.
West-, Goldlagerstätten 198.
—, Mineralvorkommen im nordwestl. Gebiet 321.
Axinit, Delaware County, Pennsylvanien, Analysen 148.
Azilien 127.
Babingtonit, Passaic Co., New Jersey 311.
Bactryllienmergel, Rhät, Vall' Adrara 86.
Baden, Nieder-Oesterreich, Thermalquellen 332.
Baffinland, Geologie 256.
Balanus balanoides (Gehäuse) 181.
Balatonseegebiet, Geomorphologie 91.
Balkan
Kykladen, saure Gesteine 72.
Petrographie des Beckens von Orachanie 73.
Balutschistan, Säugetiere 273.
Balvites = Clymenia Buchi, Devon, Rhein. Gebirge 410.
Barkevikit, Lausitz 57.
Baryt, oolithischer, Saratoga Oil Field, Texas, Analyse 318.
(siehe auch Schwerspat.)
Basalt
Forez, Vork. 67.
Oberkassel, Markasitkonkretionen 137.
Rhön 207.
Vogelsberg 65, 207.
Basaltoide, Deutsch-Ostafrika, Analysen 194.
Basanit, Forez, Montbrison, Vork. 67.
Bauxit
chem. Analyse 50.
Deutsch-Guinea 342.
Tennessee, Nordamerika, Vork. 159.
Bayreuth, Tanystropheus conspicuus 51.
Bayrische Alpen 256.
Becca Nuova, Veglia, Eocänfauna 399.
Becke-Wright'sche Streitfrage 14.
Beierode, Kalisalze 211.
Belgien, Comblain-au-Pont, Kalkspat- u. Schwerspatkristalle 40.
Belledonne-Kette, Frankreich, grüne Gesteine 66.
Belutchitherium Osborni, Bugti hills, Belutschistan 279.
Benther Sattel, tektonisches Bild 218.
Benzophenon, Kristallisationsgeschwindigkeit 143.
Beraunit, Hellerstown in Northampton County, Pennsylvanien, Analysen 160.
Berchtesgadener Gegend, geol. Aufnahme 373.
Bergschlag
im Erzlager des Rammelsberges 332.
im Lausitzer Granit 333.
Bergschlagartige Erscheinungen, Lautenthal im Oberharz 333.
Bermuda-Insel, Tiefbohrung 324.
Bernstein, min. Untersuchungen, Verwitterung 37.
Bernsteinsäureanhydrid 293.
Binäres System MgO—SiO_2 15.
Biostratigraphie des Carbons 406.
Birma- u. Siamrubine, Unterschied 299.
Bithynien (Anatolien), Trias 262.
Black Hills, Süd-Dakota, Mineralien 320.
Blei- u. Zinkerze des oberen Mississippitales, Entstehung 202.
Bleierze in Sandstein- und Schieferschichten 200.
Bleicherdebildung im Schwarzwald 341.
Bleiglanz, Auflösungsgeschwindigkeit 21.
Bodenbewegungen, Lauenburg—Neustadt—Rheda 124.
Bodenkolloide 341.
Bodenkunde 48.
Bodensee-Uferterrassen, Magdalénien 272.
Böhmisches Mittelgebirge, geol. Karte 72.
Bohrung, Findlay, Ohio, Temperatur 323.
Boko-Songko (Kongo), Skorodit, Krist. 317.
Bordes, Montmorillonit, Vork. u. Analyse 309.
Borneo (Ost-), miocäne Gastropoden 397.
Bornit
Evergreen mine, Colorado 199.
Virginia, Vork. u. Entstehung 199.
Borsonia Cossmanni u. Volzi, ob. Eocän, Nanggulan, Java 392.

Bostonit, Laacher See 61.
Bourg d'Oisans, grüne Gesteine, Alter 66.
Bournonit von Brosso, Piemont, Krist. 138.
Brasilien
Amethyst aus der Provinz Goyaz 139.
Zeolithe vom Rio do Peixe 150.
Braunkohle
Bitterfeld 208.
Geiseltal, Vork. u. Genesis 81.
Braunkohlenformation
(subhercynisch), Altersfrage 116.
Sachsen-Altenburg, Prov. Sachsen 272, 356.
Braunschweiger Diluvium, Gliederung 122.
Brenk, Noseanphonolith 65.
Breslauer Gegend, geol. Beob. 118, 400.
Brevium, kurzlebiges Element 15.
Britisch-Columbia, Tulameen-Distrikt, Diamantvorkommen 204.
Brockenmassiv, Geologie 60.
Bronzit, Darstellung 26.
Brosso, Piemont, Bournonit 138.
Brüche von Deutsch-Ostafrika, Ugogo 362.
Buchheide bei Stettin, Diluvium 118.
Bückeberg, Wealden, Stratigraphie u. Tektonik 355.
Buckinghamshire, Desmoceras marlowense, Kreide 264.
Budenheim bei Mainz, Tertiär, Hydrobienschichten 116.
Bündner Schiefer
Oberinntal 256.
im tirolischen Oberinntal 375.
Buntfärbung von Gesteinen 334.
Buntsandstein im östl. Thüringen, Entstehung 339.
Bunzlau, Tiefbohrung 265.
Burgsteinfurt, untersenone Fauna 266.
Buruformation auf Ost-Celebes 106.
Caecella dalli, Patagonien 390.
Calcit, Bildung 299.
Californien, Erdöl u. Gas, Kern Co. 205.
Callianassa, ob. Senon, Tripolis 388.
Cambridge-Greensand, Ornithocheirus, Lonchodectes, Amblydectes, Criorhynchus u. Ornithostoma 405.
Cambrium, Yun-Nan oriental, Indochina 101.
Campignien, Fauna 127.
Camptonit
Laacher See 63.
Lausitz 56.
Cancellaria, versch. Arten, ob. Eocän, Java 392.
Cancrinit und (kalkhaltiger) Mejonit, Identität 310.
Cancrinitsyenit, Laacher See 61.
Capitosaurus polaris, Trias, Spitzbergen 287.
Carbon
ob., Goniatiten 130.
— —, Biostratigraphie 406.
Karnische Alpen 225, 229.
Yun-Nan oriental 100.
Carbonisches Faltengebirge, Reste auf Celebes 108.
Cardiaster Thomasi, Kreide, Yonne 389.
Cardium santacruzense, Tertiär, Patagonien 390.
Cäsiumnitrat, Kristalle, Bildung 301.
Cassidaria Arntzenii, Nanggulan, Java 392.
Cassis jogjacartensis, Nanggulan, Java 392.
Cebollit, Gunnison County, Colorado 28.
Celebes
Amphibol 314.
geologische Darstellung 106.
(Ost-), Stratigraphie und Tektonik 106.
Center Co., Pennsylvanien, paläoz. Sedimentbildung 337.
Cephalopoden 289.
des Turon von Vaucluse und Gard 264.
Cerargyrit, Tonopah, Nevada 198.
Cerithium Ickei u. songoënse, Nanggulan, Java 392.
Ceylon, Zirkelit, Analyse 30.
Chalcocit, Virginia, Vork. 199.
Chalcopyrit
Nagato, Japan, Vork. 187.
Evergreen mine, Colorado 199.
Chelléen 127.
Chenopus Sultani, Nanggulan, Java 392.
Chiasso, silur.-devonische Ablagerungen 225.
China, Yangtse, Schlammführung 330.
Chlamys Rutteni, Nanggulan, Java 393.
Chloreisen- u. Salmiak-Kristallisation 110.
Chrysocoll, Mackay, Idaho, Krist. u. Analyse 315.
Cidaris typica u. testiplana, Kreide, Faringdon 268.
Cinerit, Mont-Dore 66.
Clavilithes songoënsis, ob. Eocän, Java 392.
Cliona perforata, ob. Senon, Tripolis 388.
Clymenien des Rheinischen Gebirges, Monographie 407.

Clymenienkalk, Monte Primosio, Karnische Alpen 232.
Coelophysis, Trias, Neu-Mexiko 51.
Colorado
Cebollit, Beschreibung u. Analyse 28.
Anatas, Melilith, Perowskit, Andradit 40.
Evergreen-Kupfergrube, Bornit u. Chalcopyrit 199.
Leadville, Vivianit 32.
Columbella jogjacartensis u. puruensis, Eocän, Nanggulan, Java 392.
Columbia, Petroleum 355.
Columbiagletscher 329.
Columbit, Madagaskar 42, 320.
Conchodon rectius, Rhät, Vall' Adrara 86.
Corbula Ickei u. watumurensis, Nanggulan, Java 393.
Cordierit
Dartmoor 28.
Symmetrie 149.
Cornwall, England, Wolframit, Analyse 165.
Crinoiden, stratigraphisches Auftreten 1.
Cristobalit 16.
Crowford u. Lawrence Co., Illinois, Oelvork. 321.
Culm, Karnische Hauptkette 227.
Cupro- und Cuprisulfid, Bestimmung 295.
Cuyuna range, Eisenerze 200.
Cyclaster Felixi, Kreide, Gosau- 269.
Cyclolites, ob. Senon, Tripolis 388.
Cypraedia conigera, Nanggulan, Java 392.
Cytherea incrassata, Tertiär, Mainzer Becken 115.
Dacit
Fruška gora, Vork. u. Analyse 69.
Pic du Midi d'Ossau, Pyrenäen 67.
Dahomey, Afrika, Gneise, Granite usw. 189.
Dakota, Black Hills, Mineralvork. 320.
Daonella lilintana, ob. Trias, Misol, Timor 126.
— Moussoni, Trias, Karnische Alpen 90.
Dartmoor, Cordierit 28.
Deckenbau, Nordalpen 367.
Deckenschub, Ostalpen, Alter 364.
Deckentheorie
Anwendung auf die Ostalpen 366.
Ostalpen 256.
Deister, Wealden, Tektonik 355.
Delphinula permodesta, Nanggulan, Java 393.
Demonstrationsmikroskop für den Unterricht 13.
Dendracis Gervillei und Variationen, Tertiär, Vicentin 37.
Dentalium Molengraaffi u. nanggulanense, Nanggulan, Java 393.
Desmoceras marlowense, Kreide, Buckinghamshire 264.
Deutschland
Aplitgänge, Meißen 59.
Auswürflinge des Laacher Seegebiets 61.
— von Rieden 64.
Basalte, Vogelsberg 65.
Brockenmassiv 60.
Dolerit des Hohen Berges bei Homberg a. d. Ohm 65.
Goldbergbau im Thüringer Wald 75.
Lamprophyre des Lausitzer Granits 54.
Noseanphonolithe bei Brenk 65.
Sodalithartige Substanzen im Traß 65.
Deutschlands Gesteinsvorkommnisse 341.
Deutsch-Ostafrika
Gesteinsanalysen (Syenit, Essexit, Basaltoide) 194.
Ugogo, Tektonik 362.
Deutsch-Ostafrikanische Mittellandbahn, vulkan. Beobachtungen 324.
Deutsch-Südwestafrika
Diamantsande, Zusammensetzung 137.
(Westliche Kalahari), geol. Karte nebst Erl. 111.
Wirbeltiere und Reptilreste 257.
Devon
Dolomitisierung u. Verquarzung in Kalken des Rhein. Schiefergebirges 386.
Karnische Alpen 225—255.
Ostalpen 228.
Rheinisches Gebirge, Clymenien, Monographie 407.
Transgressionen 113.
Yun-Nan oriental, Indochina 101.
Diabas
Gegend von Pilsen 68.
Kalnik-Gebirge 70.
Diagramm der Gesteinsarten mit 3 Koordinaten 335.
Diagrammdarstellung der Vulkantätigkeit 179.
Diamant
Strahlung im Kathodenlicht 297.
Tulameen-Distrikt, Britisch-Columbia 204.

Diamanten, die deutschen und ihre Gewinnung 20.
Diamantsand, Deutsch-Südwestafrika, min. Zus. 137.
Dictyaraea clinactinia 49.
Dictyoconites, Trias, Timor 128.
Dicyonodon Halli, ob. Perm, Knils Poort, Kapkolonie 282.
Dientomochilus Ickei, Nanggulan, Java 392.
Diffusionsströmung im Hofe der Kristalle 113.
Diffusionsvorgang 12.
Dillon, Montana, Graphitlagerstätten 204.
Diluvialgeologie, Probleme 123.
Diluvialmensch, paläont. Grundlagen für die Chronologie 126.
Diluvium
bayr. Alpenrand 272.
Bledau, geol. Karte der preuß. Landesaufnahme 209.
Bodenseegebiet 272.
Braunschweig, Gliederung 122.
Buchheide bei Stettin 118.
eiszeitliche Vergletscherung Kamtschatkas 117.
Gehrdener Berge 271.
Leipziger Gegend, Paläolithfundstätte von Markkleeberg 123.
Markkleeberg bei Leipzig, Paläolithicum 122.
Nachweis dreier Eiszeiten in der Dübener Mulde 118.
Probleme der Diluvialgeologie 272.
Dimethylbernsteinsäure-Imid 294.
Dimorphoptychia-Formen 87.
Dinariden und Alpen 256.
Dinosaurier, ob. Muschelkalk, Bayreuth u. a. Orte 51.
Diopsid—Forsterit—Silicium-Dioxyd, ternäres System 17.
Diorit
Orachanie, Balkan, Vork. u. Anal. 73.
Pic du Midi d'Ossau, Pyrenäen 67.
Dioritbuckel Rodadero, Peru, Rinnenerscheinung 329.
Diorit-Gabbro-Massiv, Veltlin 312.
Dioritische Gesteine, Gegend von Pilsen 68.
Dispersion der Achsen 133.
Dolerit, Hoher Berg bei Homberg a. d. Ohm 65.
Dolomitisierung
Untersilur, Manitoba 338.
und Verquarzung des Devon- und Carbonkalkes, Rhein. Schiefergebirge 340.
Doppelsalzkristall 117.
Dorocidaris longispinosa u. granulostriata, Kreide, Yonne 389.
Dortmunder Gegend, Fauna des Emschers 270.
Drillia Boettgeri, continuecostata, Eastoni u. Sultani, ob. Eocän, Nanggulan, Java 392.
Druck als ein Faktor der Mineral- und Gesteinsbildung 89.
Dübener Heide, Nachweis dreier Eiszeiten 118.
Dunit, Ural 53.
Dyas
Luang-Prabang im nördlichen Laos, Hinterindien 105.
Westtimor, Versteinerungen 109.
Yun-Nan oriental, Indochina 100.
(siehe auch Perm.)
Dynamik 44.
äußere 179, 329.
innere 173, 323.
Echiniden
Gosau, Beschreibung 269.
Kreide, Yonne 389.
Echinodermen 289.
Edelsteine
künstliche 53.
— und Unterscheidung 296.
Eifel, Soetenich, mitteldevonische Gastropoden 130.
Einigkeit bei Fallersleben, Salzvorkommen 222.
Eis, Kompressibilität 345.
Eisenerze
der Cuyana range, Nordamerika 200.
Schandelah, Elmgebirge 210.
Eisenkalksilikate, künstliche Darstellung und Schmelzbarkeit 145.
Eisenkristalle, Poldihütte bei Kladno 298.
Eisensalmiak-Mischkristalle 109.
Eisensulfide im Basalt des Niederrheins 137.
Eisscheide u. Wasserscheide in Skandinavien, Verschiebung 333.
Eiszeiten
Ursachen 384.
Dübener Heide 118.
Eiszeitliche Vergletscherung Kamtschatkas 117.
Ekzematisches Aufquellen 223.
Elba, Mineralien 39.
Elektrisches Leitungsvermögen und Molekularzustand kristallisierter Salze 133.
Embolit, Tonopah, Nevada 198.
Embrithosaurus, Kapkolonie 283.

Empressit, siehe Muthmannit 21.
Emschermergel-Fauna bei Dortmund 270.
Encrinus liliformis 2.
England
Cornwall, Wolframit, Analyse 165.
Dartmoor, Cordierit 28.
Schottische Oelschiefer 356.
Enstatit, Darstellung 26.
Entwässerung
von Glimmer 314.
Stilbit, Thaumasit, Kupfer- und Magnesiumsulfat 316.
Entwicklungsgeschichte der älteren Präglazialzeit im nördl. Europa 119.
Eocän
Becca Nuova auf der Insel Veglia, Fauna 399.
ob., Nanggulan, Java 391.
Westtimor 109.
Erdbeben
Chile 325.
Deutschlands in den letzten Jahren und Zusammenhang mit der Tektonik 328.
und Gebirgsbildung 325.
Italien 1915. 328.
Lichterscheinungen 325.
November 1911 in Süddeutschland, Herdtiefe u. Geschwindigkeit der longitudinalen Erdwellen 326.
und Sonnenflecken, Beziehungen 327.
Erdbebenhäufigkeit 327.
Erdkruste, Verbindungen variabler Zusammensetzung darin 135.
Erdmagnetismus 172.
Erdöl u. Gas, Kern Co., Californien 205.
Erdölvorkommen in Amerika, Zusammenstellung 205.
Erdtiefe 96.
Ergußformen der Essexite von Madeira und Porto Santo 190.
Ergußgesteine, Auswürflinge, Laacher See 64.
Erosionsbecken, glazial, Schmiedeberg, Sachsen 124.
Eruption, Kykladen-Gruppe 72.
Eruptivgesteine 47, 183, 335.
Kiautschougebiet 110.
Erzlager
metasomatische, Kennzeichen 196.
Rammelsberg bei Goslar, Bergschlag 332.
Erzlagerstätten
Blei- und Zinkerze des oberen Mississippitales, Entstehung 202.
Eisenerze der Cuyana range 200.
Erzlagerstätten
Eisenerze von Schandelah 210.
Kieslager von Rammelsberg, Entstehung 202.
kontaktmetamorphe Entstehung u. Beschreibung der Erze der Ofuku-Mine, Prov. Nagato, Japan 187.
Philipsgrube, Anthony's Nose, N. Y. 203.
Tellurerze 204.
Verdrängungslager 353.
Erzvorkommen, Bündner Schiefer, Oberinntal 375.
Essexite von Madeira u. Porto Santo 190.
Etschbuchtgebirge 256.
Euganeen, geol.-petr. Aufbau 346.
Eukryptit, Entstehung 146.
Eulima jogjacartensis, Nanggulan, Java 392.
Europa, nördl., Postglacialzeit u. ihre Beziehung zur Prähistorie 119.
Euthria jogjacartensis, Eocän, Nanggulan, Java 392.
Eutritonium Böhmi, Wanneri, jogjacartense u. Hillegondae, Nanggulan, Java 392.
Evergreen-Kupfergrube, Colorado (Bornit und Chalcopyrit) 199.
Exogyra cancellata und erraticostata, Kreide, Nordamerika, östl. Golfstaaten 267.
Experimentelle Geologie 46.
Experimentelle Petrographie 51.
Fagesia bomba, ob. Kreide, Aegypten 267.
Fallersleben, Salzkörper von Einigkeit, Tektonik 223.
Faltungsprozeß 340.
Farbstoffaufnahme bei Eisensalmiak 111.
Farbstoff, Aufnahme aus der Lösung 11.
Faunus Boettgeri u. Cossmanni, Nanggulan, Java 392.
Feldspat
Schleifhärte 302.
Synthese 304.
Feueropal, Simav, Kleinasien, Vork. 139.
Findlay, Ohio, Temperaturverh. in einem Bohrloch 323.
Finnland
Prehnit von Helsingfors 148.
Skapolithlagerstätte von Laurinkari 144.
Flächensymbole 8.
Flüsse und Abtragungsvorgänge 331.
Flüssige Kristalle, optische Anisotropie 14.

Flugkogelgneis, Hochalm-Ankogelmassiv 72.
Flysch, Westtimor 109.
Forez, Montbrison, vulk. Gesteine 67.
Formationsgeologie 75.
Formen, total instabile 12.
Forno Avoltro—Paularo, Exkursionsführer 226.
Forsterit
Bildung 16.
Darstellung 26.
Forsterit—Diopsid—Siliciumdioxyd, ternäres System 17.
Foyaitische Gesteine aus dem Mecsekgebirge, Kom. Baranya, Ungarn 348.
Frankreich
Forez, Montbrison, vulkanische Gesteine 67.
Grenoble und Bourg d'Oisau, grüne Gesteine 60.
Kriegsschauplatz von Frankreich u. Belgien 257.
Limerzel, Morbihan (Bretagne), Meteorit 168.
Mont-Dore, Auswurfsprodukte 66.
Pic du Midi d'Ossau, permische Gesteine 67.
Radioaktivität der Quellen von Vichy und Usson (Ariège) 182.
(Nord-), Rudisten des Juras 264.
Vaucluse und Gard, Cephalopoden der Kreide 264.
Vendée u. Loire, Kreidefossilien 264.
Vitré, Ille-et-Vilaine (Bretagne), Meteorit 168.
Fruška gora, Dacit u. Sillimanitgneis 68.
Fusus Gürichi, unteres Miocän, Itzehoe 398.
— nanggulanensis, ob. Eocän, Nanggulan, Java 392.
Gabbro
Bourg d'Oisans 66.
Haya, Spanien 346.
Galeritenschichten als Seichtwasserbildung, Westfalen 263.
Ganggesteine, Auswürflinge, Laacher See 64.
Gas und Erdöl, Midway-Oelfeld, Kern Co., Californien 205.
Gaskohle, Gasabgabe 354.
Gastrana songoënsis, Nanggulan, Java 393.
Gastrioceras Langenbrahmi u. Kahrsi, Flöz Sarnsbank u. Finefru, Essen, Carbon 407.
Gastrioceras-Stufe, prod. Carbon 407.
Gastrochaena fragilissima, Nanggulan, Java 393.
Gastrocrinus 289.
Gastropoden
karnisches Unterdevon 230.
Miocän, Ostborneo 397.
mittl. Devon, Soetenich, Eifel 130.
der oberen Kreide, neue Gattung 267.
Gebirgsbau d. lombardischen Alpen 84.
Gebirgsbildende Kraft, Zerlegung 329.
Gebirgsbildung und Erdbeben 325.
Gehrdener Berge bei Hannover, geol. Bau 271.
Gelasmodon gracilis, Unterkieferrest, Beludschistan 279.
Genotia jogjacartensis, ob. Eocän, Nanggulan, Java 391.
Geologen-Kompaß 172.
Geologische Karten:
böhmisches Mittelgebirge 72.
Europa 171.
Int. Karte der Erde 171.
Preußen 206.
—, Misdroy, Lebbin, Swinemünde, Caseburg 82.
Geschiebe mit Actinocamax mammillatus, Ostseegebiet 268.
Gesteine, Radioelemente 316.
Gesteinsbildung, Druck als Faktor 89.
Gesteinsschema, dreidimensional 335.
Gesteinsserien metamorphen Ursprungs 342.
Gibbula osborni u. schucherti, Patagonien 390.
Giraffen, Indien 273.
Glazialerscheinungen in Aequatorial- und Südafrika 333.
Glaziales Erosionsbecken bei Bad Schmiedeberg, Sachsen 124.
Gleichgewichtsdiagramm von Wasser und 5 festen Phasen 98.
Gleitflächen u. Kristallplastizität 132.
Gletscher, äolischer Staub auf dem Glacier du Géant, Mont Blanc 181.
Gletscherveränderungen 329.
Glimmer
Entwässerung 314.
Monographie 28.
Glimmerschiefer, Liautung 187.
Glyphiceratidae, Carbon 406.
Gneise und Granite von Dahomey, Afrika 189.
Goldbergbau, Thüringer Wald, Vork. und Geschichte 75.
Golddistrikte der Philippinen 197.
Golderze, Verbreitung u. analyt. Bestimmung 197.

Goldlagerstätten, Westaustralien, Beschreibung 198.
Gombertoschichten, Vicentin 29.
Goniatiten des Obercarbon 130, 406.
Gonioclymenia Torleyi, Hoevelensis, Kiliani, crassa u. Tornquisti, ob. Devon, Rhein. Gebirge 410.
Goniopygus marticensis, Kreide, Gosau 269.
Goniotheuthis granulata, unt. Senon, Vonderberge bei Osterfeld i. W. 266.
Gosau, Echiniden. Beschreibung 269.
Goyaz, Brasilien, Amethystvorkommen 139.
Granat, Liautung, Vork. u. Analyse 187.
Granit
Kasai, Belg. Kongo, Vork. u. Analysen 190.
Lausitz 54.
Granitaplite, Meißen 59.
Granitgneise, Ostalpen 349.
Graphit
Achsenverhältnis 20.
Dillon, Montana, Entstehung 204.
Interferenzaufnahme u. Achsenverhältnis 298.
und Kupfersulfid, Wärmeleitfähigkeit 137.
Graphitgehalt der Semmeringkalke, Ostalpen 368.
Graptolithen, Karnische Alpen 226.
Greensand-Pterosaurier, Gliederung 405.
Großfalten der Erdrinde 329.
Groß-Hartmannsdorf in Niederschlesien, Triasvorkommen 113.
Groß-Twülpstedt, geol. Karte 209.
Grundwasser-Absenkungen, Senftenberg, N.-Lausitz 332.
Guinea (franz.), Prehnit, Vork. 315.
Guttensteiner Kalk, Nomenklatur 375.
Habichtswald, Basalt vom Bühl, mit Eisensulfid 138.
Halberstadt, Trias, Wirbeltierfunde 284.
Halemaumau, Krater, Lava usw. 173.
Hallstätter Gebiet 374.
Halmahera, Molukken, Geologie 108.
Halobia cf. styriaca, ob. Trias, Misol, Timor 125.
Hannover, Steinhuder Meerlinie; Salzlager 358.
Hannoverer Gegend, Gehrdener Berge 271.
Härte und Mikrostruktur der Tellur- und Schwefelverbindungen 21.
Hartsalz, Entstehung 80.
Harzburg, Nephrit, Entstehung 334.
Heiligendorf, geol. Karte 209.
Heliopora Bellardii, Tertiär, Vicentin 50.
Helmstedt, geol. Karte 209.
Helsingfors, Prehnit, Vorkommen u. Analyse 148.
Hemiaster cubicus und Variationen, Arabische Wüste 269.
Hemiedrie 4.
Hercynosaurus carinidens, Trias, Halberstadt 285.
Hewettit, Minasragra, Peru, Vork. u. Analyse 151.
Hieratit 26.
Hillebrandit, hydrothermale Darstellung 26.
Hindsia Ickei, nanggulanensis und maxima, Nanggulan, Java 392.
Hochalm-Ankogelmassiv, Flugkogelgneis 72.
Hochheimer Landschneckenfauna 116.
Holbrook, Navajo County, Arizona, Meteoritenfall 167.
Homberg a. d. Ohm, Dolerit 65.
Homoceras-Stufe 407.
Hornblende
Celebes 314.
ob. Veltlin, chem. und opt. Untersuchung 312.
Var. Barkevikit, Lausitz 57.
Ural 54.
Höttinger Breccie 272.
Hübnerit, Santiago de Chuco (Peru), Vork. und Krist. 318.
Hydrobia Dollfusi, Tertiär, Mainzer Becken 115.
— inflata, Tertiär, Steinau 207.
Hydrobienschichten, foss. Mollusken, Budenheim bei Mainz 116.
Hydrolyse in geologischer Chemie 342.
Hydrophyllia, Oligocän, Vicentin 20.
Hydrothermale Silikate 25.
Identitätstheorie 115.
Ilital, Asien, geologische Untersuchungen 97.
Ilmenit
aus Monazitsand, Analyse 316.
Val Devero (Ossola), Kristalle 22.
Iminogruppe 293.
Impfen von unterkühlten Schmelzen 133.
Indien
Mekonggebiet, Stratigraphie 105.
Säugetiere 213.
Indischer Archipel und Tethys 396.
Infulaster tuberculatus, Kreide, Yonne, Beschreibung 389.

Inoceramen
der Kreide, Zusammenstellung 389.
des Emschers bei Dortmund 270.
Instabile Formen 12.
Interferenzaufnahme von Graphit 298.
Intrusivgesteine, Ostalpen 349.
Iseosee, Ostalpen, Stratigraphie und Tektonik 86.
Island, Hekla-Beben, 6. Mai 1912. 328.
Isle of Wight, Atherfield, Wealden, Flugsaurierreste 403.
Isoseisten, Nichtexistenz 326.
Issit, Ural, Analysen 54.
Italien
Bournonit von Brosso in Piemont, Krist. 138.
Elba, Mineralien 39.
Erdbeben 1915. 328.
Traversella, Speziait, Vork. und Analyse 27.
Veltlin, Hornblende u. Augite aus dem Diorit-Gabbro-Massiv 312.
Veroneser Alpen 375.
Itieria globoides, ob. Kreide 267.
Itzehoe, unt. Miocän, Molluskenfauna 398.
Japan
Kozaki, Prov. Bungo, Trachyandesite u. Monchiquite 188.
Meteoreisen, Sasayama, Prov. Tamba 169.
Miyako, Prov. Rikuchu, Kreidefossilien 265.
Triasfaunen 260.
vulkanogene Lehme, Analysen 49.
Japanische Triasfaunen 115.
Java, Nanggulan, Obereocän, Fauna 391.
Joannites rectangularis, Trias, Südalpen 259.
Jodsilber, Leitfähigkeit 134.
Jodyrit, Tonopah, Nevada 198.
Jura
Abessynien 262.
Harzburg, Arieten 129.
Krakau, Perisphincten 386.
Lias, Luang-Prabang im nördlichen Laos, Hinterindien 106.
Nautiloiden des Lias, Untersuchung 262.
Persien, Fossilien 257.
Westtimor 109.
Kalahari, Deutsch-Südwestafrika 111.
Kalifornien, manganhaltiger Albit 334.
Kaligewinnung aus Silikaten 302.
Kalinephelin, hydrothermale Darstellung 26.
Kalisalze im mittleren Leinetal 222.
Kaliumchlorid, -bromid, -jodid, Siedepunkt 299.
Kalivorkommen bei Fallersleben, Tektonik 223.
Kalkcancrinit u. Mejonit, Identität 310.
Kalk- u. Magnesiasilikate, Schmelzversuche 26.
Kalkolivin, Darstellung 26.
Kalkspat
Laurinkari, Finnland, Zwillingslamellen 145.
(spindelförmig), Schweden 34.
Kalkspatkristalle von Comblain-au-Pont, Belgien 40.
Kalkspatzwilling, Marienberg bei Aussig 301.
Kalloclymenia biimpressa var. dasbergiensis, ob. Devon, Rhein. Gebirge 410.
Kalnik-Gebirge, kristallinische Gesteine 70.
Kamenoi Brod, Labradorit 306.
Kamtschatka, Quartär 117.
Kanarische Inseln, Essexite 190.
Kaolin, Bildung 51.
Kap-Kolonie
Dicynodon, ob. Perm 282.
Pariasaurier 282.
Karnische Alpen
Pontebbana, Stratigraphie u. Tektonik 89.
Stratigraphie u. Tektonik 225—255.
Karooformation 112.
Karten, geologische
Europa, K. der Erde 171.
Preußen, Altengronau, Oberzell—Güntershof, Steinau, Salmünster, Schlüchtern 206.
—, Bledau, Cranz, Neukuhren, Rauschen, Groß-Dirschkeim, Palmnicken, Lochstädt, Powunden, Rudau, Pobethen, Germau 208.
—, Königslutter, Süpplingen, Helmstedt, Heiligendorf, Groß-Twülpstedt und Weferlingen 209.
Katalog
der Mollusken aus den Kreide- und Tertiärablagerungen Argentiniens 370.
Mineralogische Literatur 131.
Kersantit, Lausitz 56.
Khausas-Hottentottenland, Deutsch-Südwestafrika, geol. Karte nebst Erl. 111.
Kiautschougebiet, Gesteine 110.
Kies der Philipsgrube, Anthony's Nose, N. Y. 203.

Kieselsäure, Löslichkeit 342.
Kieselsäuregele 24.
Kieselsäuren, Bestimmung 24.
Kieslager von Rammelsberg 202.
Kilauea, Laven, Gasblasen usw. 173.
Kladeo, Eisenkristalle 298.
Klausen, Amphibolit, kontaktmetamorpher 340.
Kleinasien
Feueropal von Simav 139.
Reisen und Forschungen im nördl. Teil 91.
Klimaschwankungen 384.
Klinoenstatit 18.
Knollenkalk, Südalpen 258.
Kobalt- und Nickelsilikat, Färbung von Tonen 310.
Kohle-Analysen, Vorschriften 205.
Kohle, Lanceformation, Tullok Creek, Montana 356.
Kohlenbergwerke, Luftuntersuchung 81.
Kohlendestillation 354.
Kohlen
fossile, Beiträge zur Kenntnis 356.
ob. Untercarbon, Kopal und Ilifluß, Asien 97.
verschiedener Textur, Analysen 205.
Kohlenoxydgas in Kohlengruben 81.
Kohlensäuregehalt der Skapolithmineralien 143.
Kohlensäuresprudel zu Namedy 332.
Kohlenstoffverbindungen, chem. Konstitution u. Kristallform 294.
Kohlevorkommen, Kreide, allgem. 355.
Kolloidton 135.
Kolonien, Geologie, Kiautschougebiet 110.
Kombinatorische Kristallsymbolik 1.
Kompaß für Geologen mit Deklinationskorrektur 172.
Kongo
(Belg.), Kasai, Granite, Vork. und Analysen 190.
(Boko-Songko), Skorodit 317.
Teleosaurier des Tertiär 284.
Königsaal (Böhmen), geol. Verhältnisse der Umgebung 224.
Königslutter, geol. Karte 209.
Konstanten, optische, Bestimmung 13.
Konstitution u. Kristallstruktur 293.
Kontakterscheinungen am Štěnovicer Granitmassiv 68.
Kontaktmetamorphe Erzlagerstätten der Ofuku-Mine, Prov. Nagato, Japan 186.
Korallen, Tertiär (Alt-), Madonie, Sizilien 399.
Korallenriffe, Entwicklung 377.
Korrosionsfiguren u. ihre Beziehungen zur Lösungsgeschwindigkeit 135.
Korund
hydrothermale Darstellung 26.
optische Achse 296.
Kreide
Aegypten, Cephalopoden 266.
Ahaus und Burgsteinfurt, untersenone Fauna 266.
Argentinien, Mollusken 390.
Benther Sattel, Tektonik 219.
Buckinghamshire, Desmoceras marlowense 264.
Emscher Fauna bei Dortmund 270.
Galeritenschichten Westfalens als Seichtwasserbildung 263.
Gehrdener Berge 271.
Hemiaster cubicus, arabische Wüste 269.
Inoceramen, Zusammenstellung 389.
Japan, Miyako, Prov. Rikuchu, Fossilien 265.
Kohlenvorkommen 355.
Ludwigshöhe in der Uckermark, Fossilien 263.
Mecsekgebirge, Lamellibranchiaten 262.
Mucronatensandstein u. Senonphosphorite 269.
Norddeutschland, Puzosia-Arten, Beschreibung 270.
Persien, Fossilien 256.
Pommern, Cenomanschichten 268.
Pyramidella canaliculata 267.
Sachalin, Fossilien 389.
Sahel Alma, Fossilien 388.
Sarstedt, Fauna 389.
Südfrankreich, Holcodiscus 262.
Tripolis, Fossilien 388.
Vaucluse und Gard, Cephalopoden 264.
Vendée u. Loire, Fossilien 264.
Vonderberge bei Osterfeld i. W., untersenone Fauna 266.
Yonne, Echiniden 389.
Kreideablagerungen der östl. Golfstaaten Nordamerikas 267.
Kreuzschichtung in überfalteten Gebirgen 333.
Krieg und die Natur 218.
Kriegsgeologie 83.
Kristalle
flüssige von racemischen u. optisch aktiven Amylestern 14.
—, optische Anisotropie 14.
Veränderung der Form durch Aufnahme von Farbstoffen 11.

Kristallform u. Konstitution einfacher Kohlenstoffverbindungen 294.
Kristallformen von metallischem Selen 20.
Kristalline Schiefer 47, 340.
Kristallinische Gesteine des Kalnikgebirges 70.
Kristallisation
Differentiation 53.
u. Auflösung in wässriger Lösung 12.
der Magmen 184.
spontane 132.
Kristallisationsfähigkeit 26.
Kristallisationsvermögen u. -geschwindigkeit 12.
Kristallographie, stereographische Projektion 291.
Kristallplastizität 132.
Kristallpolyeder, Wachsen im Schmelzfluss 133.
Kristallröntgenogrammetrie, Apparatur 11.
Kristallstruktur 11.
und chem. Konstitution 293.
und Ringbildung 131.
durch Röntgenstrahlen sichtbar 132.
Kristallsymbolik, kombinatorische 1.
Kristallsymmetrie 295.
Kroatien, Sande, Entstehung u. Analysen 69.
Kunzit verschiedener Fundorte, Dichte, Brechung, Schmelzpunkt 147.
Kupfer-, Blei-, Vanadin- u. Uranerze in Sandstein- u. Schieferschichten 200.
Kupfererze
Evergreengrube, Colorado 199.
des Virgilinadistrikts, Nordkarolina und Virginia 199.
Kupfersulfat, Entwässerung 316.
Kupfersulfid, Wärmeleitfähigkeit 137.
Kykladen, saure Gesteine 72.
Laacher Seegebiet, Alkali-Syenit-Auswürflinge 61.
Labradorit
Forez, Vorkommen 67.
Kamenoi Brod, Krist. u. Analyse 307.
Labradoritreihe, Allgemeines 308.
Ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen 258.
Laevigites Hoevelensis, Devon, Rheinisches Gebirge 410.
Lagerstätten
Kupferbestimmung 75.
Phosphorit 153.
Systematik 75.
Lahillia, ob. Kreide, Patagonien 390.
Lakkolithenfrage 346.
Laminifera mattiaca = (Clausilia Fischeri), Tertiär, Mainzer Becken 116.
Lamprophyrische Ganggefolge des Lausitzer Granits 54.
Landesanstalt, preußische geologische, Entwicklung, Leistungen, Aufgaben und Ziele 171.
Landschnecken, Strobilops-Gattung, Tertiär 63.
Landschneckenkalke u. ihre Faunen, Tertiär, Mainzer Becken 115.
Laterit 50.
in Westaustralien 342, 376.
Lathyris jogjacartensis u. puruensis, ob. Eocän, Java 392.
Latit, Cerro Crude, Coyaima, Columbien, Analyse 351.
Lauenburg—Neustadt—Rheda, Bodenbewegungen 124.
Laurinkari, Finnland, Skapolithlagerstätte 144.
Lausitz, Grundwasserabsenkungen 332.
Lausitzer Granit
Bergschlag 333.
Ganggesteine 54.
Lamprophyre 54.
Lava, Aufsteigen 178.
Laven des Kilauea 173.
Leadville, Colorado, Vivianit 32.
Leda Deshayesiana, Mitteloligocän, Steinau 207.
Lehm, vulkanogen, Tokio, Japan 49.
Leinetal, Salzlager und Gebirgsbau 222.
Leiocorys Valetti, Kreide, Yonne 389.
Leipziger Gegend, Diluvium u. Palaeolithicum 123.
Leithagebirge, Testudo kalksburgensis 284.
Leitvermögen, elektrisches, von kristallisierten Salzen 133.
Leucitphonolithtuffe von Rieden 64.
Leverrierit, Tullok Creek, Montana 356.
Liasschichten, metamorphosiert, Nosykomba, Madagaskar 189.
Liautung, Asien, Staurolith u. Granat im Glimmerschiefer 187.
Lichterscheinungen bei Erdbeben 325.
Limburgit, Forez, Vork. 67.
Liparitbimssteine, Sailles u. Ludières, Mont Dore 66.
Liquokristalline Substanzen, Zirkularpolarisation 14.
Listriodon affinis, Tertiär 277.
Litharaea, versch. Spezies, Tertiär, Vicentin 43—48.

Lithium-Aluminiumsilikate, die mit Eukryptit u. Spodumen übereinstimmen 146.
Lithiumchlorid, Siedepunkt 299.
Loben der Puzosia-Arten 270.
Loire u. Vendeé, Kreide, Fossilien 264.
Lombardische Alpen, Gebirgsbau 84.
Lonchorhynchus Oebergi, Trias, Spitzbergen 286.
Löß
Breslauer Gegend 118.
Pampasformation, Argentinien 339.
Löslichkeit von gesteinsbildenden Mineralien 48.
Lösungsvorgänge an Kristallen 134.
Lötrohrlampe, neue, Beschr. 173.
Luang-Prabang, nördl. Laos, Hinterindien, Stratigraphie 105.
Ludwigshöhe i. d. Uckermark, Turonfossilien 263.
Luftuntersuchung in Kohlenbergwerken 81.
Luminiscenz, Edelsteinunterscheidung 296.
Lyrocephalus Euri, Trias, Spitzbergen 286.
Mackay, Idaho, Chrysocoll, Krist. u. Analyse 315.
Madagaskar
Ampangabeit, Columbit, Monazit, Strüverit, Zirkon 42.
Insel Nosy komba, Massengesteine 189.
Pegmatitmineralien 320.
Triasammoniten 258.
Turmalin, Zonarstrucktur 315.
Madeira
Aufbau und Gesteine 74.
und Porto Santo, Essexite u. andere Gesteine 191.
Madonie, Sizilien, tertiäre Korallen 399.
Maenaït, La Palma 193.
Magdalénien 127.
Magmatische Differentiation 53.
Magmengase 178.
Magnesia- und Kalksilikate, Schmelzversuche 26.
Magnesit
Genesis des kristallinen 80.
von Trenz bei Sterzing in Tirol, Vork. u. Entstehung 80.
Magnesiumchlorid als Mineralisator 53.
Magnesiumpyrophosphat, Kristalle 32.
Magnesiumsulfat
Entwässerung 316.
Lösungsgeschwindigkeit 134.
Magnetarium 172.
Magnetit 26.
Magnetkies, Bernkastel, Vork. 137.
Mainz, Budenheimer Hydrobienschichten 116.
Mainzer Becken, Tertiär, Landschneckenkalke u. ihre Faunen 115.
Malaiischer Archipel, Gesteine von Timor, Sumatra 74.
Maleïnsäure-Anhydrid 293.
Mammites-Arten, neue, Kreide Südfrankreichs 264.
Manganit und Polianit, Pseudomorphosen 23.
Manganpyrophosphat, Kristalle 32.
Mangilia thersites u. varicifera, ob. Eocän, Java 392.
Manitoba, Pseudobreccien in untersil. Kalk 338.
Marcia rada, Patagonien 390.
Marialith, chem. Zus. 141.
Marienberg bei Aussig
Mineralien 72.
Mineralvorkommen 318.
Markasit
Oberkassel 137.
und Pyrit, Bestimmungsmethode 22.
Verwachsung mit Pyrit 299.
Markkleeberg bei Leipzig, altsteinzeitliche Fundstelle 123.
Marseille, Kohlendistrikt, Erdbeben 328.
Marsupites testudinarius, Kreide, Sens, Frankreich 389.
— —, Unt.-Senon, Osterfeld i. W. 266.
Mecklenburg, die Namen der Sölle 124.
Mecklenburg-Strelitz, Geologie 224.
Mecsekgebirge, Lamellibranchiaten der mittelneocomen Schichten des Mecsekgebirges 262.
Meeresküste, Schutz 181.
Meersaurier im Senckenbergmuseum 403.
Meißen (Sa.), Aplitgänge im Syenit-Granitmassiv 59.
Mejonit
Identität mit Kalkcancrinit 310.
Vesuv, Analyse 142.
Mekong, Indochina, Tektonik 104.
Melania Escheri, Tertiär, Schlüchtern 206.
Melaphyre, Gegend von Pilsen 68.
Melilith
Colorado, Vork. u. Analyse 29.
Gunnison County, Colorado, Analyse und opt. Konst. 40.
Melilithführende Auswürflinge, Laacher See 65.
Mellecker Gegend, geol. Aufnahme 373.
Mendoza, Argentinien 352.

Meretrix Boettgeri, Nanggulan, Java 393.
Metahewettit, Utah, Vork. u. Analyse 151.
Metamorphe Gesteinsserien 343.
Metamorphose 47.
Metasomatische Erzkörper, Kennzeichen 196.
Meteoreisenfall bei Sasayama, Prov. Tamba, Japan, Analyse 169.
Meteorit
von Augustinowka, Petropawlowsk und Tubil, Rußland 169.
Cullison, Pratt County, Kansas 166.
Eukrit mit Quarz und Tridymit 166.
Hedjas, Arabien, Analyse 167.
Holbrook, Navajo County, Arizona 167.
Limerzel, Canton Rochefort-en-Terre, Morbihan, Bretagne 168.
Vitré, Ille-et-Vilaine, Bretagne 168.
Michigan und Wisconsin, Erdbeben 327.
Micraster gosaviensis, Kreide, Gosau 269.
Mikrochemie 15.
Bedeutung und Ziele 295.
Mikrochemische Analyse 334.
Mikroklin vom Ilmengebirge, Cäsium- und Rubidiumspektrum 304.
Mikroskop
zur Demonstration 13.
neues Modell 334.
Mikroskopische Untersuchung, Apparate und Arbeitsmethoden 13.
Mikrostruktur der Schmelzen von Tellur- und Schwefelverbindungen 21.
Mineralgewinnung im Nordwesten von Westaustralien, auf den Philippinen 321.
Mineral- und Gesteinsbildung, Rolle des Drucks 89.
Mineralien
Black Hills, Süd-Dakota 320.
gesteinsbildende 47.
Marienberg bei Aussig 72.
neue 131.
der Philippinen 322.
Mineralisator, Magnesiumchlorid 53.
Minerallagerstätten, Kennzeichen der metasomatischen 196.
Mineralogie, beschreibende 19.
Mineralsynthetisches Praktikum 53.
Mineralvorkommen, westl. Kalahari 113.
Minervit, Formel 159.
Miocäne Gastropoden, Ost-Borneo 397.
Miocän
Itzehoe, Molluskenfauna 398.
Niederlausitz, Störung 400.
Vulkane von Forez, Montbrison 67.
Miosauria, Trias, Halberstadt 285.
Mischkristalle
Eisensalmiak 109.
Mg- und Mn-Pyrophosphate 33.
Mischung von Lösungen 181.
Misol, Fauna der obertriadischen Nucula-Mergel von Misol 125.
Mississippitaldistrikt, Blei- und Zinkerze, Entstehung 202.
Mohrsches Salz und seine Alkalimetall-Isomorphen, Krist. 160.
Molekül, Ringbildung 293.
Molekularzustand u. elektrisches Leitvermögen kristallisiert. Salze 133.
Molukken, Geologie der Inseln Obi-majora und Halmahera 108.
Molukkia, ob. Trias von Misol (Timor) 125.
Mollusken
der Hydrobienschichten von Budenheim bei Mainz 116.
der Kreide- u. Tertiärablagerungen Argentiniens 390.
Molluskenfauna des Untermiocän von Itzehoe 398.
Moltkeschacht, Salzlagerstätte 220.
Molybdän in Gesteinen von Hawai 336.
Monazit
Ampangabé, Madagaskar 42.
Madagaskar 320.
Monazitsand, Radioaktivität 316.
Monchiquit
Laacher See 63, 65.
Kozaki, Prov. Bungo, Japan 188.
Monographie der Clymenien des Rheinischen Gebirges 407.
Montana, Tullok Creek, Kohle, Entstehung 356.
Mont Blanc, äolischer Staub auf dem Glacier du Géant 181.
Monte Guglielmo, Ostalpen, Tektonik 87.
Montmorillonit, Bordes, Anal. 309.
Montresit, Vitré, Ille-et-Vilaine (Bretagne) 169.
Monzonit 185.
Mineralzus. 336.
Moustérien 127.
Mucronatensandsteine 269.
Murex Buxtorfi, Deningeri u. puruensis, Nanggulan, Java 392.
Muscovit
Madagaskar 320.
Zonarstruktur 314.

Mutabile Verbindungen 135.
Muthmannit 21.
Myochlamis foyela, Patagonien 390.
Myophoria vestita, ob. Trias, Misol, Timor 125.
Nagato, Japan, kontaktmetamorphe Erzlager der Ofuku-Mine 186.
Namaformation 111.
Namedysprudel bei Andernach, phys. Grundlagen 332.
Nanggulan, Java, Obereocän 391.
Nanggulania n. g. puruensis, Nanggulan, Java 392.
Nassa (Hinia) Ickei u. nanggulanensis 392.
Natica Sultani, trisulcata, Arntzenii u. Wanneri, Nanggulan, Java 392.
Natriumchlorid, -Bromid und -Jodid, Siedepunkte 299.
Natriumnitrat, Lösungsgeschwindigkeit 134.
Natriumsilikat, Umsetzung von Lösungen 51.
Natriumsulfat-Wasser 36.
Natrolithphonolith, Marienberg bei Aussig 318.
Nautiloiden des Lias, Untersuchung 262.
Naxos, Smirgellagerstätten 75.
Neoinoceramus, ob. Kreide, Patagonien 390.
Neolobites Fourtaui, Schweinfurthi u. Brancai, obere Kreide, Aegypten 266.
Nephrit u. Carearo von Harzburg, Entstehung 334.
Neu-Caledonien, Peridotite 195.
Nevada, Tonopah, Silberhalogene und Begleitmineralien 198.
Niederlausitz, Miocän, Störung 400.
Niso denticulata 392.
Nordalpen, Deckenbau 367.
Nordamerika
Alaska, Geologie der Hanagita-Bremner Region 74.
Arizona, heiße Quellen 182.
—, Meteoritenfund 167.
Beauxit, Vorkommen in Tennessee 159.
Blei u. Zinkerze des oberen Mississippitales 202.
Cuyuna range, Eisenerzformation 200.
Dillon, Montana, Graphitlagerstätte, Entstehung 204.
Eastern Vermont, Dolomit u. Kalkstein 74.
Erdölvorkommen 205.
Nordamerika
Evergreen-Kupfergrube, Colorado 199.
Idaho, Mackay, Chrysocoll 315.
Kansas, Meteorit 166.
Kiese der Philipsgrube, Anthony's Nose, N. Y. 203.
Kreideablagerungen der östl. Golfstaaten, Exogyra-Arten 267.
Nevada, Silberhalogene von Tonopah 198.
Ohio, Findlay, Temperatur eines Bohrlochs 324.
Pennsylvanien, Beraunit, Analysen 160.
—, Axinit, Analysen 149.
Phosphoritlagerstätten von Florida und Tennessee 159.
Phönix, Arizona, Wolframit, Analyse 165.
Süd-Dakota, Black Hills, Mineralvorkommen 320.
Texas, Trimerorhachis, Perm, Beschreibung 288.
Utah, Metahewettit, Vork. u. Analyse 151.
Virgilina, Nordcarolina u. Virginia, Kupfererze (Bornit u. Chalcocit) 199.
Virginia, Mineralvork. u. Kohle 321.
Nordmarken. Titanit, Kristalle 29.
Norwegen, Nordmarken, Titanit 29.
Noseanmonchiquit, Laacher See 65.
Noseanphonolith des Schellkopfs bei Brenk 65.
Nosy komba, Madagaskar, Massengesteine 189.
Nothosaurus 58.
Nucula-Mergel von Misol, ob. Trias, Fauna 125.
Nummulites Djokodjakartae, Eocän, Nanggulan, Java 393.
Oberinntal, Bündner Schiefer 256.
Oberzell-Güntershof, geol. Karte 206.
Obimajora u. Halmahera in den Molukken, Geologisches 108.
Odenwald, permische Abtragungsfläche 360.
Oelschiefer, Schottland 356.
Oelvorkommen von Crawford u. Lawrence Co., Illinois 321.
Oesterreich (Nieder-), Baden, Thermalquellen 332.
Oesterreich-Ungarn
Böhmisches Mittelgebirge, geolog. Karte 72.
Fruška-gora, Dacit und Sillimanitgneis 68.

Oesterreich-Ungarn
Kalnik-Gebirge, kristallinische Gesteine 70.
Kroatien, Sande 69.
Petrographisches aus der Gegend von Pilsen 68
Tirol, Magnesitvorkommen von Trens bei Sterzing 80.
Ogdoedrie 6.
Ohio, Findlay, Temperatur in einem Bohrloch 324.
Okenit, hydrothermale Darstellung 26.
Olivin, eisenkalkhaltiger, hydrothermale Darstellung 26.
Oniscia antiquissima, Nanggulan, Java 392.
Oolithe 5.
als Ausscheidung von Kalkalgen 338.
Oolithischer Baryt, Saratoga Oil field, Texas 318.
Optische Achsen, Polarisationsebene 133.
Optische Achsenwinkelbestimmung 334.
Optische Anisotropie der flüssigen Kristalle 14.
Orachanie, Balkan, Gesteine 73.
Ornithocheirus, Cambridge-Greensand 405.
Ornithodesmus latidens, Wealden Shales, Atherfield, Isle of Wight 403.
Orogenetik und Gebirgsbildung 325.
Orthis, versch. Arten, Palon Caradoc, Karnische Alpen 224.
Orthit, Laurinkari, Finnland 145.
Orthoceras pulchristriatum und indoaustralicum, Trias, Timor 128.
Orthoceren u. Belemnitiden der Trias von Timor 126.
Orthoklas, hydrothermale Darstellung 26.
Orthosilikate, Kieselsäurebildung 25.
Ostalpen
Antelao, Stratigr. u. Tektonik 89.
Deckenschub, Alter 364.
Intrusivgesteine 349.
Karnische Alpen, Stratigraphie und Tektonik 224.
Lombardische Alpen, Gebirgsbau 84.
Monte Guglielmo u. Val Trompia, Tektonik 87.
Vall' Adrara, Stratigraphie und Tektonik 86.
Ost-Celebes, Mesozoicum, Tertiär, basische Eruptiva, Tektonik 106.
Osterinsel, seismologische Station 327.
Osterwald, Wealden, Stratigraphie u. Tektonik 355.
Ostrea Sultani, puruensis und jogjacartensis, Nanggulan, Java 393.
Ostseegebiet
geolog. Karten von Neukuhren, Rauschen, Groß-Dirschkeim, Palmnicken, Lochstädt, Powunden, Rudau, Pobethen, Germau 208.
Geschiebe mit Actinocamax mammillatus 268.
Postglazialzeit 120.
Oxyclymenia galeata, lamellosa und Wocklumeri, Devon, Rhein. Gebirge 410.
Oxynoticeras, Untersuchung 289.
Pachymilax Sandbergeri, Tertiär, Mainzer Becken 116.
Palaeoglandina, Tertiär, Mainzer Becken 116.
Paläogeographie, Grundlagen u. Methoden 378.
Paläoklimatologie 383.
Paläontologie von Timor 125.
Paläontologische Betrachtungen, Crinoiden 1.
Paläozoicum
Becken von Orachanie 73.
Celebes 107.
Karnische Alpen, tektonischer Charakter 248.
Pamir-Expedition 99.
Pampasformation
Argentinien, Löß 339.
pleistocän, Argentinien 390.
Paphlagonien, Gebirgsbau, Formationen, Sedimentbildung 92.
Paraceratherium bugtiense, Tertiär, Beludschistan 273.
Pariasaurus serridens, Perm, Bluikwater, Kapkolonie 283.
Pascoit, Minasragra, Peru, Krist. u. Analyse 152.
Passaic Co., Babingtonit 311.
Patscherkofigebiet, Gesteine 340.
Pedata-Kalke, Berchtesgaden 373.
Pegmatit, Entstehung 108.
Pegmatitmineralien von Madagaskar 320.
Pelagatosgrube, Santiago de Chuco (Peru), Hübnerit, Vork. 318.
Peltoceras transversarium, Jura, Krakau 386.
Peneplain-Theorie 376.
Pennsylvanien, Sedimentbildung im Paläozoicum 337.
Pentacrinus, stratigraphisches Auftreten 2.
Peridotite, Neu-Caledonien 195.
Periklas 16.

Perisphincten des Krakauer Unteroxfordien 386.
Perm
Abtragungsfläche, Odenwald und deutsche Mittelgebirge 360.
Gesteine vom Pic du Midi d'Ossau 67.
Kalisalzlager, chem. Umwandlungsprozesse 258.
Kapkolonie, Pariasaurier 283.
Karnische Alpen 225.
Knils Poort, Kapkolonie, Dicynodon Halli 282.
Kupferschiefer 258.
Salzlager in Nordhannover 258.
Salzlagerstätte im Graf-Moltke-Schacht u. Umgebung von Schönebeck a. d. Elbe 220.
Texas u. Oklahoma, Timerorhachis, Beschr. 288.
(siehe auch Dyas.)
Permanenzproblem 380.
Permische Abtragungsfläche im Odenwald und deutschen Mittelgebirge 360.
Perowskit, Gunnison County, Colorado 41.
Peru
Rodaderobuckel 329.
Süd-, geol. Beobachtungen 376.
Santiago de Chuco, Hübnerit, Vork. u. Krist. 318.
Petrographie 47.
des Beckens von Orachanie 73.
Pilsener Gegend 68.
Petroleum, siehe Erdöl.
Petrolgeologie, Columbia 355.
Petropawlowsk, Rußland, Meteoreisen 167.
Pflanzen 289.
Phanerite 185.
Philippinen
Goldvorkommen 197.
Mineralgewinnung von 1913. 153.
Philipsgrube, Anthony's Nose, N. Y., Erzvork. u. Entstehung 203.
Phosphat, Santander, Spanien 32.
Phosphorit
Algier und Tunesien 79.
Kerensk und Tschembar im Gouv. Pensa, Rußland 153.
Senon 269.
Woronesch, Rußland 153.
Phosphoritlagerstätten 153.
Florida u. Tennessee, Nordamerika 159.
versch. Provinzen in Rußland 154—159.
Phyllitformation, Liautung 187.
Phyllitisierung 340.
Physmosoma pseudomaresi, Kreide, Dep. Yonne 389.
Phytosaurier der Trias 283.
Pic du Midi d'Ossau, permische Gesteine 67.
Piemont, Brosso, Bournonit, Kristalle 138.
Pilsen, Eruptivgesteine 68.
Placoduswirbel 59.
Plagioklaszwillinge, Bestimmung im konv. Licht 334.
Planktonablagerungen am Boden der Tiefsee 337.
Platinerze, Analysen 136.
Platingehalt im Opal von Simav in Kleinasien 139.
Platyclymenia rotunda, Richteri, bicostata, valida, Barrandei, mirabilis, Quenstedti u. Rudemanni, ob. Devon, Rhein. Gebirge 409.
Platystega depressa, Trias, Spitzbergen 287.
Plauenscher Grund, schwarze Quarzkristalle 300.
Pleochroismus von Rubinen 300.
Pleurotoma puruensis, ob. Eocän, Nanggulan, Java 392.
Pliocän, Yun-Nan oriental, Indochina 100.
Podejuch, Buchheide bei Stettin, Grundmoräne 118.
Polarisationsebene, optische Achsen 133.
Polarisationsrichtung 14.
Poldihütte bei Kladno, Eisenkristalle 298.
Polianit und Manganit, Pseudomorphosen 23.
Polianitzwillinge 23.
Pommern, Cenomanschichten 268.
Pontebbana, Karnische Alpen, Stratigraphie u. Tektonik 89.
Porites und Litharaea, Tertiär, Vicentin 19.
Porphyrische Gesteine des Beckens von Orachanie, Vork. u. Analysen 73.
Porto Santo, Essexite 190.
Potamides jogjacartensis, Nanggulan, Java 392.
Postglazialzeit im nördl. Europa, geol. Entwicklungsgeschichte 119.
Prähistorie
nördliches Europa 119.
paläontol. Grundlagen für die Chronologie des Diluvialmenschen 126.
Präzisions-Nivellement Lauenburg—Neustadt—Rheden 124.

Prehnit
Franz.-Guinea, Vork. 315.
Helsingfors in Finnland, Vork. u. Analyse 148.
Prinzipien der Stratigraphie 376.
Prismatin, Formel 68.
Projektion, stereographische 291.
Proterobas
Lausitz, Gemengteile 55.
Pilsen 68.
Pseudobreccien des untersil. Kalkes in Manitoba 338.
Pseudo-Gaylussit, Schonen 33.
Pseudoleucina, Tertiär, Mainzer Becken 116.
Pseudomorphosen von Polianit und Manganit 23.
Pseudo-Pirssonit, Schonen 33.
Pseudotoma pseudomelongena 391.
Psilomelan, Pennsylvanien, Analyse 160.
Pterosaurier des Cambridge Greensand 406.
Puzosia-Arten, Kreide, Norddeutschland 270.
Pycnosterinx auratus u. Russeggeri, Senon, Sahel Alma 388.
Pyramidella canaliculata, ob. Kreide 267.
Pyramidula bohemica = P. multicostata, Tertiär, Mainzer Becken 116.
Pyramitoma, ob. Eocän, Nanggulan, Java 392.
Pyrenäen, Pic du Midi d'Ossau, permische Gesteine 67.
Pyrit
im Basalt des Niederrheins u. Habichtswaldes 138.
und Markasit, Bestimmungsmethode 22.
Schonen 33.
Verwachsung mit Markasit 299.
Pyrophyllit, Brit. Columbia 51.
Pyrotherienfauna, Stellung zum untersten Eocän 390.
Quartär, Kamtschatka 117.
Quarz
Angriff von Fluorwasserstoffgas u. Flußsäure 23.
Gemengteil im Eukrit 166.
hydrothermale Herstellung 26.
Warstein mit niedrigem spez. Gewicht 139.
Quarzbostonit, Laacher See 61.
Quarzkristalle, Plauenscher Grund bei Dresden, Vorkommen 300.
Quellen, Arizona 182.
Quenit, Neu-Caledonien, Vork. u. Analyse 195.
Radioaktivität 46.
der Quellen von Vichy 183.
der Thermalquellen von St. Lucasbad in Ungarn 182.
der Thermen von Usson (Ariège) 183.
Radioelemente, Verteilung in den Gesteinen 316.
Radiumgehalt der Carnot-Quelle von Santenay 183.
Rammelsberg bei Goslar
Bergschlag im Erzlager 332.
Entstehung der Kieslager 202.
Raumgitter 12.
Raummodelle zur Einführung in die phys.-chem. Eruptiv-Gesteinskunde 345.
Reambulation in den Nordwestkarpathen 91.
Reichenhaller Gebiet, geol. Aufnahme 373.
Reit im Winkel, bayr. Alpen, Diluvium 272.
Reptilien 281.
Rhät, Vall' Adrara, Ostalpen, Fossilien 86.
Rheinisches Gebirge, Clymenien, Monographie 407.
Rheinisches Schiefergebirge, Dolomitisierung und Verquarzung von Devon-Carbon-Kalken 340, 386.
Rhinoclavis puruensis, Nanggulan, Java 392.
Rhön, Eruptivgesteine 206.
Rhynchonella Megaera del Passo di Volaia 233.
Ricinula puruensis u. songoënsis 392.
Riebeckit, Kozaki, Prov. Bungo, Japan 188.
Riffkalksteine, Pliocän, Quartär, Westtimor 109.
Rimella tylodaera, Nanggulan, Java 392.
Ringbildung u. Kristallstruktur 131.
Rio Magdalena, Columbien, Gesteine 351.
Rodadero, Cuzco, Peru, Rinnenbildung 329.
Rogensteinbänke im Buntsandstein, Devon 211.
Röntgenogramme, stereographische Projektion 292.
Röntgenstrahleninterferenz, Modell 292.
Roscoelit, opt. Eigenschaften 315.
Rostocker Gegend, Warnowtal, Aufschlüsse 119.

Röt, Groß-Hartmannsdorf in Niederschlesien 114.
Roxania jogjacartensis, ob. Eocän, Nanggulan, Java 391.
Rubidiumnitratkristalle, Bildung 301.
Rubidiumorthoklas 304.
Rubin, Unterschied von Birma- und Siamrubinen 299.
Rüdersdorfer Trias, Wirbeltiere 115.
Rudisten des Turons, Nordfrankreich 264.
Rußland
Issit vom Iss-Fluß, Ural 54.
Metorite von Augustinowka, Petropawlowsk und Tubil 169.
Phosphoritlagerstätten von Woronesch, Kerensk u. Tschembar 153.
Sachalin, Kreideversteinerungen 389.
Sachsen (Königr.)
Scheelit von Schwarzenberg, Kristalle 36.
Schmiedeberg, glaziales Erosionsbecken 124.
Sachsen-Altenburg und Prov. Sachsen, Braunkohlen 272.
Sahel Alma, Senon, Fossilien 388.
Salmiak, Kristallisation 109.
Salmünster, geol. Karte 206.
Salol, Kristallzüchtung 141.
Salze
kristallisierte, Molekularzustand u. elektr. Leitungsvermögen 133.
Verfärbung durch Becquerelstrahlen 133.
Salzgebirge, Benther Sattel 220.
Salzkörper von Einigkeit bei Fallersleben im Schichtenverbande des Deck- und Nebengebirges 223.
Salzlager
Beierode 211.
und Gebirgsbau im mittleren Leinetal 222.
Graf-Moltke-Schacht u. Umgebung von Schönebeck a. d. Elbe 220.
Steinhuder Meerlinie, Hannover 358.
Salzsee, Akkumulation von Sonnenwärme 80.
Samland, geol. Karten 208.
Sammelkristallisation 53.
Sande, Kroatien, Untersuchung 69.
Sandstein- und Schieferschichten, erzhaltig 200.
Sanduhrstruktur 164.
Santander, Spanien, Phosphat 32.
Santiago de Chuco (Peru), Hübnerit, Vork. u. Krist. 318.
Santorin, Eruption 72.
Sapphir, Phosphoreszenz 297.
Saratoga Oil Field, Texas, oolith. u. pisolithischer Baryt 318.
Sardinien
Anglesitkristalle 35, 36.
Petrographie 348.
Su Ludu Nieddu, Laconi, Schwerspatkristalle 34.
Sarstedt, Emscher- und Untersenonfauna 389.
Säugetiere
Südasiens 273.
vorzeitliche 279.
Scaphander Ickei, ob. Eocän, Nanggulan, Java 391.
Scaphognathoidea, Einteilung 404.
Scheelit, Gelbe Birke bei Schwarzenberg in Sachsen, Kristalle 36.
Schlammführung des Yangtse 330.
Schleifhärte der Feldspate 302.
Schlesien, Groß-Hartmannsdorf, Triasvorkommen 113.
Schlüchtern, geol. Karte 206.
Schmelzen von Tellur- und Schwefelverbindungen, Härte und Mikrostruktur 21.
Schmelzfluss, Wachsen von Kristallpolyedern darin 133.
Schmelzkurven verschiedener Substanzen 94.
Schmelzversuche an Kalk- u. Magnesiasilikaten 26.
Schmiedeberg (Sachsen), ein glaziales Erosionsbecken 124.
Schönebeck a. d. Elbe, Salzlagerstätte 220.
Schonen, Schwerspat (Pseudo-Gaylussit und -Pirssonit) 33.
Schottland, Oelschiefer 356.
Schreibersit, Kansas 166.
Schwarzenberg i. S., Scheelitkristalle 36.
Schwarzerde, Marokko, Bildung und Analyse 341.
Schwarzwald, varistische Tektonik 224.
Schweden
Postglazial der Westküste 119.
Sandbybäck in Schonen, Schwerspat- u. Schwefelkiesspindeln 33.
Schwefel- u. Tellurverbindungen, Härte u. Mikrostruktur der Schmelzen 21.
Schwerspat
oolithischer, Saratoga Oil Field, Texas, Analyse 318.
Sandbybäck, Schonen 33.
Su Ludu Nieddu, Laconi, Sardinien, Kristalle 34.
Schwerspatkristalle von Comblain-au-Pont, Belgien 40.

Sedimententstehung, Paläozoicum von Center Co., Pennsylvanien 337.
Sedimentgesteine 47, 337.
Sedimentpetrographie, Methoden und Ziele 339.
Seismizität, Verteilung 326.
Seismologische Station, Osterinsel 327.
Selbstreinigungsvermögen 125.
Selenkristalle 20.
Senftenberg, N.-Lausitz, Grundwasserabsenkungen 332.
Sens, Frankreich, Marsupites testudinarius, Kreide 389.
Serengeti-Steppe, Deutsch-Ostafrika, Säugetierreste 257.
Serpentin, Kalnikgebirge 70.
Sg. Gelingseh, Ost-Borneo, Flachseebildung 398.
Siamrubin 299.
Siderolithes calcitrapoides, ob. Senon, Tripolis 388.
Siena Morena, Spanien, Forschungsreise 375.
Sigaretus nanggulanensis, Nanggulan, Java 392.
Silberchromatringe und -spiralen 136.
Silberhologene und Begleitmineralien, Tonopah, Nevada 198.
Silicalcyanid 304.
Silikatchemie, Studien 146.
Silikate
hydrothermale 25.
Kaligewinnung 302.
Kalk- und Magnesia-S., Schmelzversuche 26.
Sillimanitgneis, Fruška gora, Vork. u. Mineralbestandteile 69.
Silur
Karnische Alpen, Gesteine u. Fossilien 224, 226.
Manitoba, Dolomitisierung 339.
Yun-Nan, östl. 101.
Simav, Kleinasien, Feueropalvorkommen 139.
Siptonalia Ickei, oberes Eocän, Java 392.
— matthewi, Patagonien 390.
Sizilien, Madonie, tertiäre Korallen 399.
Skandinavien, Verschiebung von Eisscheide gegenüber Wasserscheide 333.
Skapolithe, chem. Zus. 140.
Skapolith, hydrothermale Darstellung 26.
Skapolithlagerstätte von Laurinkari, Finnland 144.
Skapolithmineralien, Kohlensäuregehalt 143.
Skorodit, Boko-Songkio (Kongo), Krist. 317.
Smaragd, Lumineszenz 297.
Smirgellagerstätten von Naxos, Irakliá und Sikinos 75.
Sodalithhaltige Substanzen im Traß 65.
Sodalithsyenit, Madeira 191.
Soetenich, Eifel, mitteldevonische Gastropoden 130.
Solarium songoënse, microdiscus und puruense, Nanggulan, Java 392.
Sölle, Mecklenburg 124.
Solutréen 127.
Sonnenbrenner, Entstehung 341.
Sonnenflecken und Erdbeben, Beziehungen 327.
Soretit, Kozaki, Prov. Bungo, Japan 188.
Spanien
Santander, Phosphat 32.
Sierra Morena, geolog. Forschungsreise 375.
Spektrochemie der seltenen Erden 53.
Speziait, Traversella 27.
Spinell, künstliche Darstellung 296.
Spitzbergen, Trias, Stegocephalen 286.
Spodumen verschiedener Fundorte, Dichte, Brechung 147.
Spontane Kristallisation 132.
Stabile und instabile Formen 22.
Staub, äolischer, Sedimentierung 179.
Staurolith, Liautung 187.
Stegocephalen
ob. Trias, Halberstadt 284.
Trias, Spitzbergen 286.
Steinau, geol. Karte, Besprechung 206.
Steinhuder Meerlinie, Hannover, Salzlager 358.
Steinkohlenschichtprofile, rote und graue Gesteine 355.
Stěnovic bei Pilsen, Gesteine 68.
Stereocidaris, Kreide, Yonne 389.
Stereographische Projektion 291.
Sterzing in Tirol, Magnesitvorkommen 80.
Stettin, Buchheide, Diluvium 118.
Stilbit, Wasserverlust 316.
Stratigraphie, allgem. 376.
Strepsidura nanggulanensis u. songoënsis, ob. Eocän, Nanggulan, Java 392.
Stress 91.
Strobilops boettgeri, ob. Miocän, Oppeln 80.
— *cossmanni, ob. Eocän, Duey, Valmondois 74.*
— *costata, Obermiocän, Undorf, Oppeln 80.*

Strobilops depressa, Tertiär, Hohenmemmingen bei Giengen 77.
— *diptyx, Oligocän, Mainzer Becken 75.*
— *duvali 82.*
— *elasmodonta, U.-Miocän, Tuchoric 77.*
— Fischeri, Tertiär, Mainzer Becken 116.
— *fischeri 78.*
— *fossile Arten u. ihre Beziehungen zu den lebenden, Tertiär 63.*
— *joosi, ob. Miocän, Steinheim a. d. Alb 81.*
— *labyrinthicula, Pliocän, Hauterive 82.*
— *monilia, ob. Eocän, Saint Quen, Anvers 73.*
— *pseudolabyrinthica, ob. Eocän 73.*
— *romani 83.*
— *sesquiplicata, Obermiocän, Frankfurt 77.*
— *subconoidea, ob. Miocän, Steinheim a. d. Alb 81.*
— *sublabyrinthica, Oligocän, Headon Hill 75.*
— *tiarula, U.-Pliocän, Leobersdorf und Kottingbrunn 81.*
— *uniplicata, Oligocän, Miocän, versch. Orte 76.*
Strüverit, Ampangabé, Madagaskar, Krist., Analyse 42.
Stylophora contorta, Eocän bis Mitteloligocän, Vicentin 27.
— *annulata, Oligocän, Vicentin 25.*
— *Tertiär, Vicentin 21.*
Südamerika
Britisch-Columbia, Diamantvorkommen 204.
Columbien, Rio Magdalena, Petrographie des Gebietes 351.
Pascoit, Krist. u. Analyse 152.
Peru, Hewettit, Vork. u. Anal. 151.
Süntel, Wealden, Stratigraphie und Tektonik 355.
Süpplingen, geol. Karte 209.
Sula-Islands, Taliabu, Gesteine 74.
Sulphohalit, Krist. u. Analyse 299.
Sumalastufe, Celebes 107.
Sumatra, Granitkontakthof 74.
Surcula Buxtorfi, Böhmi, Mertoni, Hillegondae, mordax, lepidota, Wanneri u. permodesta, ob. Eocän, Nanggulan, Java 391.
Syenitaplit, Wahnitz 60.
Syenit-Granit-Massiv, Meißen i. Sa. 59.
Symbolschema 1.
Syntagmatit, Formel 68.
System
Diopsid—Forsterit—Siliciumdioxyd 17.
$FeSiO_3$—$CaSiO_3$ 145.
H_2O—KNO_3 103.
H_2O—CrO_3 103.
K_2O—Al_2O_3—SiO_2 26.
K_2O—CaO—Al_2O_3—SiO_2 26.
MgO—SiO_2 15.
$LiNO_3$—KNO_3, Gleichgewichtsdiagramm 103.
Natriumsulfat—Wasser 36.
Taliabu (Sula-Islands) Gesteine 74.
Tanganyika-Graben, Deutsch-Ostafrika 324.
Tanystropheus posthumus, Stubensandstein, Stuttgart 52.
— *antiquus 53.*
— *conspicuus, ob. Muschelkalk, Bayreuth, Crailsheim, Oberbronn, Larischhof 51.*
Taschen-Universalinstrument 172.
Taunusvorland, Diluvium, (Exkursion) 400.
Teilbewegung u. Gefüge in Gesteinen 340.
Tektonik
der Ostalpen 84.
Salzlager u. Gebirgsbau im mittleren Leinetal 222.
varistische, Schwarzwald und Vogesen 224.
Tektonisches Bild des Benther Sattels 218.
Teleosaurier, Tertiär, Kongo 284.
Tellina nanggulanensis, songoënsis u. Molengraaffi, Nanggulan, Java 393.
Tellurerze, Allgemeines und Vork. mit Gold 204.
Tellur- und Schwefelverbindungen, Härte und Mikrostruktur der Schmelzen 21.
Temperaturen, Arbeiten im Gebiet von hohen T. 139.
Tendaguruschichten, Wirbeltierfauna 284.
Terebellum squamosum, Nanggulan, Java 392.
Terebra nanggulanensis u. puruensis, oberes Eocän, Nanggulan, Java 391.
Terebralia Rathi, Tertiär, Mainzer Becken 115.
Terebratula gregaria, Rhät, Vall' Adrara 86.
Terebratulina Davidsoni, Cenoman, Pommern 268.

Ternäres System Diopsid—Forsterit—Siliciumdioxyd 17.
Tertiär
Argentinien, Mollusken 390.
Bernstein- u. Glaukonit-Formation, Ostseeküste 209.
Braunkohle, Sachsen-Altenburg u. Prov. Sachsen 272.
Celebes 107.
Fossilien, Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin 19.
Java, Entwicklung 396.
(Alt-), Korallen, Madonie, Sizilien 399.
Mainzer Becken, Landschneckenkalke und ihre Faunen 115.
Petroleum, Columbia 355.
Spessart und Vogelsberg 207.
Strobilops-Formen 63.
Westtimor 109.
Wirbeltierreste aus dem Mittelpliocän d. Natrontales (Aegypten) 272.
Tertrema acuta, Trias, Spitzbergen 287.
Testasella Sandbergeri, Tertiär, Mainzer Becken 116.
Testudo kalksburgensis, Leithagebirge 284.
Tetartoedrie 5.
Tete-Becken am Sambesi, fossile Flora 289.
Tethysfaunen 126.
Tethys und Indischer Archipel, Loslösung 396.
Texas, Saratoga Oil Field, oolith. u. pisolithischer Baryt 318.
Thaumasit, Wasserverlust 316.
Thaumastotherium Osborni, Oligocän, Bugti hills, Balutschistan 273.
Thecondontosaurus primus 58.
Theralithdiabas, Lausitz 56. 58.
Thermalquellen, Baden und Nieder-Oesterreich 332.
Thinostoma jogjacartense, Nanggulan, Java 393.
Thoriumgehalt von Monazit, Zirkon, Magnetit, Ilmenit, Feldspat, Quarz 317
Thüringer Wald, Goldbergbau 35.
Tiefbohrung
Bermuda-Inseln 324.
bei Bunzlau, Kreide 265.
Tiefengesteine, Auswürflinge, Laacher See 64.
Timor
Fauna der obertriadischen Nucula-Mergel von Misol 125.
Gesteine der Alkalireihe 74.
Timor
Orthoceren und Belemnitiden der Trias 126.
(West-), Stratigraphie u. Tektonik 109.
Tinguait, Laacher See 64.
Tirol
Bündner Schiefer 375.
Magnesit von Trens bei Sterzing 80.
Tissotia Schweinfurthi u. securiformis, ob. Kreide, Aegypten 267.
Titanit, Nordmarken, Kristalle 29.
Toekalagebirge, Ostcelebes, Tektonik 106.
Tonalitgesteine, Ostalpen 349.
Tonalit-Quarzdiorit 336.
Tone
chem. Analysen 50.
durch Co-, Ni- und Mn-Silikate gefärbt 310.
Tonerdesilikate
Umbildung 50.
wasserhaltige, chem. u. phys. Natur 150.
Tonopah, Nevada, Silberhalogene und Begleitmineralien 198.
Torinia Deningeri, Nanggulan, Java 392.
Trachyandesit, Kozaki, Prov. Bungo, Japan, Analyse 188.
Trachydolerite, Kanarische Inseln 193.
Trachyt und Erzgänge, Tonopah, Nevada 198.
Trachytbimsstein, Mont Dore 66.
Transgressionen im Oberdevon 113.
Traß, sodalithhaltige Substanzen 65.
Traversella, Speziait 27.
Trens bei Sterzing in Tirol, Magnesitvorkommen 80.
Trias
alpine, Nomenklatur 375.
Benther Sattel, Tektonik 219.
Bithynien (Anatolien) 262.
Groß-Hartmannsdorf in Niederschlesien 113.
Halberstadt, Wirbeltierfunde 284.
Japan, Fauna 260.
Karnische Alpen 225.
Königlutter, Elmgebirge 210.
Madagaskar, Ammoniten 258.
Nucula-Mergel von Misol 125.
Orthoceren und Belemnitiden von Timor 126.
Phytosaurier 283.
Spessart 206.
Vall' Adrara, Ostalpen, Fossilien 86.
Westtimor 109.
Wirbeltiere, Rüdersdorf 115.
Yun-Nan oriental, Indochina 100.

Tridymit 18.
Entstehung 26.
im Enkrit, Vork. 166.
Trimerorhachis, Perm, Texas u. Oklahoma 288.
Tripolis, Kreide, Fossilien 388.
Tritonidea Ickei, Eocän, Nanggulan, Java 392.
Trnje bei Zagreb, Kroatien, Sand 70.
Trochus granconensis u. Remesi, Eocän, Becca Nuova 399.
Troilit im Meteorit von Kansas 167.
Tubil, Gouv. Jennisseisk, Rußland, Meteoreisen 170.
Tulameen-Distrikt, Britisch-Columbia, neues Diamantvork. 204.
Tullok Creek, Montana, Kohle der Lanceformation 356.
Tunis, Phosphorit 79.
Turkestan, geologische Fragen 98.
Türkis, synthetisch 296.
Turmalin, Madagaskar, Zonarstruktur 315.
Tylocidaris clavigera, Kreide, Dep. Yonne 389.
Typenvermischung im lamprophyrischen Ganggefolge des Lausitzer Granits 54.
Typocidaris, Kreide, Dep. Yonne 389.
Ugogo, Deutsch-Ostafrika, Tektonik 362.
Ultramikroskop 132, 334.
Umsetzungen zwischen Lösungen von Natriumsilikat und Aluminiumsulfat oder -chlorid 51.
Ungarn
Echinodermen 289.
Gebirge von Ban, Geologie 91.
Geomorphologie des Balatonsees 91.
Mecsekgebirge, foyaitische Gesteine, Vork. u. Analyse 348.
Radioaktivität der Quellen von St. Lucasbad 182.
Reambulation in den Nordwestkarpathen 91.
Universalinstrument 172.
Untercarbon, Ilital, Asien 97.
Unterkühlung von Schmelzen, Kristallisation 145.
Untersuchung von Wasser 171.
Ural, Issitgänge im Dunit 53.
Uranerze in Sandstein- und Schieferschichten 200.
Uranpecherze, Verhältnis von Radium und Uran 139.
Usson, Ariège, Radioaktivität der Thermen 183.
Uvalen, Kamtschatka 117.
Uwarowit im Magnesiochromit von Neu-Caledonien 195.
Valcalda, Karnische Alpen, Stratigraphie 241.
Val Devero (Ossola), Ilmenitkristalle 22.
Vall' Adrara, Ostalpen, Stratigraphie und Tektonik 86.
Vallonia moguntiaca, Tertiär, Budenheim bei Mainz 116.
Val Trompia, Ostalpen, Tektonik 87.
Vanadinerze in Sandstein- u. Schieferschichten 200.
Vanikowia javana, Nanggulan, Java 392.
Variable Zusammensetzung von Verbindungen in der Erdkruste 135.
Varistische Tektonik im Schwarzwald und in den Vogesen 224.
Veglia, Becca Nuova, Eocänfauna 399.
Veitsch, Magnesit, Genesis 80.
Velates rotundatus, Nanggulan, Java 392.
Veltlin, Hornblenden und Augite aus dem Diorit-Gabbro-Massiv 312.
Ventriculus (= Megalostoma), Tertiär, Mainzer Becken 116.
Verdrängungslagerstätten 353.
Veroneser Alpen, Italien 375.
Versteinerungssammler, Wörterbuch 402.
Vertigo Trolli, Tertiär, Mainzer Becken 116.
Vertikalverwerfungen, Entstehung 329.
Verwitterung 48.
Lateritbildung 341.
Verwitterungsvorgänge am Bernstein 37.
Vicarya callosa, Tertiär, Ost-Borneo 398.
Vicentin, Tertiärfossilien 19.
Vichy, Radioaktivität der Quellen 183.
Virginia, Mineral- u. Kohlenvorkommen 321.
Vivianit, versch. Fundorte, Kristalloptik 32.
Vogelsberg
Basalte 65.
Gesteine 207.
Vogesen, varistische Tektonik 224.
Volutilithes Ickei, ob. Eocän, Nanggulan, Java 392.
Vonderberge bei Osterfeld i. W.
Senonfauna 389.
Untersenone Fauna 266.
Vulkane von Forez und ihre Gesteine 67.

Vulkanismus
Deutsch-Ostafrika 324.
des Mont Dore, Auswurfsmaterial 66.
Vulkantätigkeit, Diagrammdarstellung 179.
Vulkanogene Lehme, Japan 49.
Wachsen von Kristallpolyedern in ihrem Schmelzfluss 133.
Wärmeleitfähigkeit von Graphit und Kupfersulfid 337.
Warnow-Alluvium bei Rostock, neue Aufschlüsse 119.
Wasseruntersuchung 171.
Wealden, Bückeberg, Deister, Osterwald u. Süntel, Stratigraphie u. Tektonik 355.
Wealden Shales, Atherfield (Isle of Wight), Flugsaurierreste 403.
Weferlingen, geol. Karte 209.
Wehrlit, Val Devero (Ossola) 22.
Westfalen, Galeritenschichten als Seichtwasserbildung 263.
Westtimor, Stratigraphie u. Tektonik 109.
Wirbeltiere
Trias, Rüdersdorf 115.
Untergang und Erhaltung 273.
Wirbeltierreste aus dem Mittelpliocän des Natrontales (Aegypten) 272.
Wolayer See, Karnische Alpen, Stratigraphie 237.
Wolframit
von Cornwall, England, Analyse 165.
von Phönix, Arizona, Analyse 165.
(α-)Wollastonit, Darstellung 26.
Wollastonit, Nagato, Japan, Bildung 187.
Wörterbuch für Versteinerungssammler 402.
Wurtzit, Bildung 22, 299.
Xenodiscus, U.-Trias, Madagaskar 258.
Yangtse, Schlammführung 330.
Yun-Nan oriental, Indochina, geologischer Bau u. Stratigraphie 100.
Zechstein, Kalisalzlager, Steinhuder Meerlinie, Hannover 358.
Zechsteinsalze
Bildung 377.
sekundäre Umwandlung 80.
Zeitmessung, geologische 381.
Zeolithe, Rio de Peixe, Brasilien, Vork. 150.
Zerstörung der Welle, Schutz der Meeresküste 181.
Zinkblende
Auflösungsgeschwindigkeit in Säure 21.
Bildung 22.
Zinkerze des oberen Mississippitals, Entstehung 202.
Zinksulfid, Bildung als Wurtzit 299.
Zirkelit (Varietät), Ceylonische Kiese 31.
Zirkon
Ampangabé, Madagaskar, Vork. 43.
aus Monazitsand, Analyse 316.
Zirkondioxyd, Herstellung feuerfester Gegenstände 139.
Zirkularpolarisation flüssiger Kristalle 14.
Zonarstruktur des Muscovits 314.
Zunyit, hydrothermale Darstellung 26.
Zusammensetzung in der Erdkruste 135.

Paläontologische Betrachtungen.

VIII. Über Crinoiden.

Von

W. Deecke.

In dem dritten Artikel meiner paläontologischen Betrachtungen habe ich kurz die Crinoiden gestreift, indem ich erwähnte, wie nur gelegentlich in besonders günstiger Fazies die Echinoiden mit jenen zusammen auftreten, sonst im allgemeinen beide Ordnungen sich ausschließen. Was damals nicht in den Rahmen des Artikels hineinpaßte, möchte ich nachholen, nämlich das stratigraphische Auftreten der Crinoiden etwas genauer zu behandeln.

In der Gegenwart ist die Verteilung der Crinoiden eine ganz andere als früher. Die sessilen rasenbildenden Formen sind auf die tieferen Meeresgründe beschränkt, in den flacheren Küstengewässern leben frei bewegliche Typen (Comatuliden), bei welchen nur das Larvenstadium einen Stiel aufweist. Bekanntlich ist seit dem oberen Jura diese Familie im Aufblühen begriffen, während die zahlreichen anderen einem langsamen Aussterben oder einem Abgedrängtwerden in die Tiefsee unterworfen waren. Die rezenten Gattungen können daher nur in recht beschränktem Maße benutzt werden, wenn man die Lebensbedingungen der fossilen Gruppen erforschen will. Es geht also keineswegs an, ohne weiteres auf kaltes oder warmes Wasser zu schließen. Alle heute in der Tiefe lebenden Formen sind natürlich Kaltwasserformen. Die Lösung einer solchen Aufgabe kann nur auf dem Wege geschehen, daß man die petrographische Fazies und die jeweilige Lebensvergesell-

schaftung ins Auge faßt. Dann ergibt sich, daß die fossilen Crinoiden unter wesentlich anderen Bedingungen existierten, als die heutigen.

Da man noch vor einigen Jahrzehnten die sessilen Crinoiden für ausgestorben hielt, war die Überraschung groß, als ein Dregdezug gleich 200 Exemplare von *Pentacrinus* heraufbrachte. In dieser Hinsicht besteht also Übereinstimmung, daß die festgehefteten Typen Rasen auf dem Meeresgrunde bilden, was ja kaum anders sein kann, weil sonst die Fortpflanzung sehr in Frage gestellt wäre. Da nun im Paläozoicum und Mesozoicum die festgehefteten vorwalten, so ist geselliges Vorkommen die Regel und damit die Bildung von Crinoidengesteinen (Echinodermenbreccien) ungemein häufig. Weil ferner die Hartteile der Tiere spätiger Kalk sind, entwickeln sich in erster Linie aus deren Anhäufung kalkige Sedimente, die vom Kalkmergel bis zum Crinoidenmarmor reichen.

Den reinsten Typus eines Crinoidenkalkes stellt z. B. der Trochitenkalk des deutschen oberen Muschelkalkes dar. Zu Millionen sind die Kalkteile der zerfallenen Tiere zusammengehäuft und bilden ziemlich dicke, feste Bänke. Freilich handelt es sich hierbei insofern um einen speziellen Typus, als das Meer ein Binnenmeer war und die *Encrinus liliiformis* einen seit kurzer Zeit, nämlich nach der Anhydritgruppe, wieder für marine Tiere bewohnbar gewordenen Boden mit Beschlag belegten. Die langsame Senkung einer weiten, fast ebenen Fläche mit gleichem Boden und gleicher Tiefe erzeugte auf große Strecken hin gleiche Lebensbedingungen und gestattete daher die Entfaltung von Crinoidenrasen mit einer Ausdehnung von Hunderten von Quadratmeilen. An dem Trochitenkalk erkennt man sofort einige wesentliche Merkmale dieser Tiere. Zuerst ist die Ausschließung anderer Formen zu erwähnen. Im Mesozoicum kommt fast immer nur eine einzige, höchstens zwei bis drei Spezies nebeneinander vor. *Pentacrinus* verhält sich darin ebenso wie *Millericrinus* und *Apiocrinus*, so daß immer geschlossene Kolonien entstehen, die wohl z. T. außerordentlich dicht waren und daher zweitens auch andere Tiergruppen kaum aufkommen ließen. Man findet nur Brachiopoden und Muscheln, welche sich mit einem Byssus anzuheften vermochten (*Gervillia*, *Pecten*, *Lima*); gelegentlich kommen *Nautilus*-Kiefer und Pflasterzähne von harte Nahrung knackenden Fischen und Sauriern vor (*Placodus*). Drittens sieht man, daß die Rasen auf einmal rasch abstarben und zwar

sobald mergeligtonige Bänke sich einstellen, also die Sedimentzufuhr und damit wohl die Nahrung sich änderte. Diese tonigen Lagen auf härterem, festerem Kalk liefern dann bekanntlich die schönsten *Encrinus*-Platten des gesamten deutschen Muschelkalkes. Sobald der erste Zustand wieder hergestellt, siedeln sich die Crinoiden wieder an, und es entsteht eine neue Bank. Die bessere Verbindung der germanischen Triassee mit dem Weltmeere, die sich in der Fauna des *Nodosus*-Kalkes ausspricht, verdrängte die *Encrinus* aus weiten Gebieten, ohne sie jedoch zu vernichten, wie ihr Auftreten in den oolithischen Bänken der *Nodosus*-Zone und in den *Trigonodus*-Dolomiten dartut. Die geschilderten Verhältnisse des oberen Muschelkalkes hatten bereits im unteren und mittleren anderer Gegenden bestanden. Die *Dadocrinus*-Kalke Oberschlesiens und die Lagen mit *Encrinus Carnalli* in Thüringen zeigen dies klar und zugleich, wie sich die Verbreitung der Crinoiden im Muschelkalke langsam von Osten nach Westen hin vollzog. Im süddeutschen Wellenkalke beobachten wir einzelne oft weithin verfolgbare Trochitenbänke, oft nur wenige Zentimeter mächtig. Es sind Ansätze zu einer Crinoidenfazies, die stets rasch durch Ton erstickt wurde, ohne wie in Schlesien zur Entfaltung zu gelangen.

Diesen triadischen Bildungen möchte ich anreihen einzelne andere Vorkommen des offenen Meeres anderer Formationen, zunächst die Cystideen- und Crinoidenkalke, die dem baltischen Orthocerenkalk eingeschaltet sind. Die massenhafte Anhäufung von *Echinosphaerites* und von *Sphaeronites* erinnert sehr an die Trochitenkalke. Es entstehen dadurch ebenfalls Kalksteine, die fast nichts anderes führen und wahrscheinlich ebenso unter besonderen Bedingungen entstanden, vielleicht in stillen, halb abgeschlossenen Buchten der an Fazieswechsel reichen baltischen Untersilur-See. Ferner rechne ich dazu die Crinoidenmarmore der Wassalem'schen Schicht in Ehstland und die crinoidenreichen Gesteine des baltischen Beyrichienkalkes. In diesen findet man auch nur kleine Brachiopoden *(Chonetes, Pholidops, Orthis)*, kleine Schnecken und die an Gervillien erinnernde *Pterinea retroflexa*. Diese Schichten gerade im Obersilur sind dort gut verständlich, weil sich ja damals die beginnende Hebung des Balticums bemerkbar machte. Ähnliche, freilich untergeordnete Lagen kommen im rheinisch-belgischen Mittel- und Oberdevon vor (vom Carbon

rede ich etwas später); rein entwickelt haben wir diese Fazies in den wenig mächtigen Crinoidenkalken des Thüringer Zechsteins, die fast nur aus Crinoidengliedern, einigen Bryozoen und kleinen Brachiopoden bestehen.

Nach der Trias werden diese Sedimente selten. Ich kenne noch einige kalkige Bänke mit zahllosen *Pentacrinus* im Malm der Alb und des Klettgau, z. B. an der oberen Grenze vom Weißen Jura β. Mit dem Absterben der Crinoiden geht es auch mit dieser Fazies überhaupt zur Neige.

Dagegen erhält sich noch etwas länger der zweite Typus, welcher Korallen, Spongien oder riffbildende Algen mit Crinoiden vergesellschaftet zeigt. Er reicht vom Obersilur bis ins Alttertiär, aber derart, daß die Seelilien dabei langsam weniger werden und den Korallen das Feld räumen. Natürlich gibt es Übergänge von der ersten Fazies zur zweiten. Als solche betrachte ich die Untercarbonschichten des belgischen Maastales, in denen massenhafte Crinoidenreste mit einzelnen Korallen, ferner mit Brachiopoden, und in diesem Falle großen Schnecken zusammenlebten. Die dickzahnigen Fische (Petalodonten) fehlen nicht. Man hat gerade in diesen Bergkalken Gelegenheit, sehr schön alle Übergänge zu beobachten, da ja große geschliffene Platten überall zu sehen sind. Es gibt Lagen, in denen diese dunklen Marmore ganz dem Trochitenkalke entsprechen, andere, in denen man einzelne *Zaphrentis* oder *Michelinia* eingestreut findet, bis zu solchen, in denen die Korallen und Brachiopoden vorherrschen. Genau so verhalten sich die englischen und spanischen Untercarbonkalke.

Den Crinoiden-Korallenkalk haben wir in größerer Masse in Europa zuerst im Obersilur Böhmens, Gotlands und Englands. Sehr klar liegen diese Verhältnisse in Gotland bei Klintehamm und am Högklint S. von Wisby. Korallenriffe, bestehend aus *Favosites*, *Halysites*, *Propora* etc., verbunden mit zahlreichen Stromatoporen, sind besetzt mit Crinoiden, deren Reste überall dazwischen verstreut und lokal bankweise rein auftreten oder randliche Schalen bilden. Die Untiefen der Korallenbänke dienten als erwünschte Ansatzstellen und ließen z. T. stattliche Formen, wie *Crotalocrinus*, sich entwickeln. Dazu kommen die großen Brachiopoden *(Pentamerus)* und Schnecken *(Euomphalus)*. Die sonst üblichen gefräßigen Fische waren vielleicht durch die Nauti-

loiden *(Orthoceras, Cyrtoceras, Lituites)* vertreten, deren Schalen in den gebankten Partien nicht selten sind. In dieser Gestalt und Vergesellschaftung nehmen die Crinoiden auch an dem Aufbau der devonischen und carbonischen Riffe im mittleren und westlichen Europa teil; Einzelbeispiele sind nicht vonnöten. Um so mehr überrascht die geringe Bedeutung, welche diese Tiere in den Riffen der Trias haben. Sie sind darin eigentlich untergeordnet. Gelegentlich begegnet man einem Crinoidenkalk in der Masse der alpinen Dolomite. Aber dieser gehört, wie die meist immer damit vorkommenden Oolithe zeigen, einem dritten Typus an. In der Juraformation haben wir noch einmal wieder die gleiche Gesellschaft, obgleich mit ganz anderen Geschlechtern als im Paläozoicum. Riffe im alpinen Jura zeigen sowohl am Rande des Aarmassivs, als auch in Südtirol Korallen, Brachiopoden und Crinoiden zusammen, nur daß mitunter die beiden letzten Klassen auch fast allein auftreten. Ich denke an die Kalke und Marmore von Arzo, den Hierlatz- und Vilserkalk. Aber schon im Tithonriffkalk ist es mit den Crinoiden recht im Abflauen begriffen und eigentlich seit der unteren Kreide zu Ende. Zwar kommen in den tertiären Korallenlagen der Pyrenäen und Oberitaliens Pentacriniten vor; das sind aber Nachzügler, die zusammen mit den riffbildenden Korallen aus Europa verschwinden.

Im Mesozoicum entwickelt sich dafür ein dritter Typus, den ich den o o l i t h i s c h e n nennen möchte. Derselbe hat natürlich Übergänge in die beiden anderen, stellt sich aber oft genug in reiner Gestalt dar und ist durch das starke Zurücktreten der Korallen bezeichnet. Es macht ganz den Eindruck, als wenn diese und die Seelilien sich sonderten, als ob die letzten auf solche Stellen sich zurückziehen und dort dann üppig gedeihen, wo jene nicht recht fortkamen. Es ist ein letzter großer Versuch, in der Strandregion neue Wohnplätze zu erobern, der aber aus anderen Gründen mißglückte. Damit war das Schicksal der sessilen Gattungen dieser Ordnung besiegelt. Crinoiden und Korallen haben die Scheu vor tonigen Sedimenten gemeinsam, sie sind daher lebhafte Konkurrenten im Daseinskampfe gewesen, wobei die fester gebauten Korallen siegten.

Schon im Korallenkalk Gotlands kommen crinoidenreiche Partien mit Oolithstruktur vor. Fast regelmäßig sind daneben Girvanellen vorhanden, kleine Brachiopoden, Schnecken und

Trilobiten. Es sind Sedimente des flachen Wassers nahe der Ebbegrenze, mit sehr viel Kalk und mit starker Durchlichtung des Wassers, daher eben mit vielen Kalkalgen. Den Girvanellen entsprechen die Mumien des süddeutschen Hauptrogensteins, des Basler Rauracien und des Solothurner Sequans. Deshalb kommen Crinoidenbreccien dieser Art gar nicht selten als Linsen in den triadischen Dolomiten des Bergamasker Esinodolomites (Esino, Mte. Salvatore bei Lugano) vor, stets kenntlich an der Oolithstruktur, die bisweilen sogar in Evinospongien übergeht, und an der etwas reicheren Fauna mit Terebrateln, *Pecten*, *Gervillia* und kleinen Schnecken. Am besten bietet diesen Typus die Juraformation, und zwar vom Dogger an. Oolithische Echinodermenbreccien finden wir in den süddeutschen *Murchisonae*-, *Sowerbyi*-, *Humphriesi*-, *Blagdeni*- und *Parkinsoni*-Zonen, bald hier, bald dort auftretend und lokal zu erheblichen Mächtigkeiten anschwellend. Nehmen wir den Rand des Plateau Central, den französisch-schweizerischen Jura, den Saum der Ardennen und die Küsten des Jurameeres in England hinzu, so ist für diese Fazies ein völliger Zusammenhang durch den ganzen Dogger, ja auch durch den ganzen Malm nachweisbar. Immer sind es Untiefen oder die Ränder von Inseln und Halbinseln, die diese Sedimente entstehen lassen, indem sie den Crinoiden geschützte Ansatzpunkte und durch Strömungen günstige Nahrungsverhältnisse gewährten; immer werden es klare, schlammarme Gewässer und Uferstrecken gewesen sein, da wir deutlich erkennen, daß Tontrübe und mergeliges Sediment die Crinoiden sofort unterdrückt. Gute Beispiele dieser Verdrängung sind die den Hauptoolithkomplex unterteufenden *Blagdeni*-Mergel, die ihm eingeschalteten Homomyenmergel, ferner die *Humeralis*-Mergel im Sequan, die Orbitolinenmergel im Urgon, sowie viele andere ähnliche dünnere Bänke.

In diesen Echinodermenbreccien finden wir eine etwas andere Vergesellschaftung. Neben den Crinoiden treten reichlicher Echinoiden und Stelleroiden auf, die Brachiopoden bleiben zwar, desgleichen die Byssus tragenden Pelecypoden *(Lima, Pecten, Modiola, Pinna)*, dazu kommen aber Arciden, Ostreiden, Bryozoen, Serpuliden, aufgewachsene Foraminiferen als Wohngenossen und als eingeschwemmte Formen vereinzelte Belemniten und Ammoniten. Diesen Typus von Sediment in reinster Form bieten die „Dalle nacrée“ genannten, vom Bajocien bis ins Callovien verfolgbaren

Gesteine der oberen Doubs- und Saône-Region; daran schließen sich die Echinodermenbreccien der *Humphriesi-* und *Parkinsoni-*Zone aus den Oolithmassen, denen in langen, linsenförmigen bis stockartigen Streifen diese spätigen Kalke eingelagert sind. Gegen das Paläozoicum ist aber eine Änderung eingetreten; das Korn ist in der Regel viel kleiner geworden, d. h. kleinere, zartere Formen bilden die ausgedehnten Rasen (*Pentacrinus Nicoleti, Cainocr. Andreaei* etc.). Die nicht selten auftretenden Verkieselungen beweisen, daß es an Silicospongien nicht gefehlt hat (*Humphriesi-*Zone bei Metz, *Garantianus*-Region bei Lyon, Unterer Hauptoolith in Baden). Sobald aber sich auf diesen Untiefen Korallen reichlicher einstellen, verschwinden die Echinodermengesteine. Ganz ebenso ist es am Rande des Aarmassivs, wo im Dogger und Callovien Spatkalke und Korallenschichten mehrfach a b w e c h s e l n. Diese spätigen Lagen kommen lokal im Rauracien, häufiger im Sequan (Geisbergschichten) vor und sehen dann dem Hauptoolith im Habitus zum Verwechseln ähnlich; sie erscheinen wieder vor allem in der Unterkreide der helvetischen Alpen (Altmannschichten), im Urgon und im Neocom des Neufchâteler Juras. Das letzte ist überhaupt das den Juraoolithen am nächsten verwandte Gestein und die unmittelbare cretacische Fortsetzung dieser Fazies, wieder dort vorkommend, wo die beginnende Senkung gleiche Verhältnisse schuf. Mit der Cenomangrenze ist auch dieser Verbreitung der Crinoiden das nahe Ende vorgezeichnet. Zwar kenne ich aus dem Hippuritenkalke des unteritalischen Apennins noch einzelne Bänke, in denen Oolithstruktur mit Echinodermenresten, darunter auch diese Gruppe stecken, indessen nur als lokale Erscheinungen. Wie die Korallen, so drängen die Rudisten in der Oberkreide die Crinoiden in den Hintergrund, vertreiben sie aus der Flachwasserregion, welche jene dann in der mediterranen Fazies ganz beherrschen. In diesem Sinne wird das vorübergehende Auftreten von *Pentacrinus* im baltischen Danien verständlich, d. h. in einem Gebiet, das sich die Hippuriten n i c h t erobern konnten. — Was ich schließlich im Alveolinenkalk Unteritaliens an Echinodermentrümmern sah, gehörte fast durchweg den Seeigeln und Seesternen an. Manche Echinodermengesteine der Bündner Alpen sollen cretacisch sein, aber es sind nicht alle wirkliche C r i n o i d e n gesteine und das obercretacische Alter wäre meistens noch zu beweisen. Ich sehe nach Analogie der Korallen,

Spongien, Foraminiferen, Seeigel und Schnecken kein Hindernis, daß diese Crinoidenfazies sogar bis in das Alttertiär reicht und noch im Flysch vorkommt. Deshalb ist es vielleicht verkehrt, einfach aus dem Vorkommen von solchen Echinodermenbreccien auf Mesozoicum zu schließen. Aber mit dem Oligocän ist für Nord-, Mittel- und den größten Teil von Südeuropa diese Sedimentationsform jedenfalls erledigt.

Diesen drei rein kalkigen Crinoidenfazies reihen sich nun, da es ja in der Natur nirgends Sprünge gibt, eine Anzahl kalkmergeliger Bildungen an, in denen diese Tiere zwar nicht die maßgebende Rolle spielen, aber doch einen wesentlichen Bestandteil der Fauna darstellen. Die so schlammfeindlichen Korallen haben sich trotzdem bis zu gewissem Grade, wie in Artikel III betont wurde, dem tonigen und mergeligen Boden angepaßt. Hier begegnen wir Ähnlichem. Es sind in sehr vielen Fällen die Schichten unter jüngeren Riffen, so im Obersilur Englands und Gotlands, im Mitteldevon der Eifel und bei Paffrath im Rheinlande, im Terrain à chailles des Breisgauer, Basler und Pfirter Jura. In allen diesen Fällen ergreifen Bryozoen, Korallen und Crinoiden von den entstandenen oder entstehenden, noch etwas schlammigen Untiefen Besitz und ringen um den Platz. Meistens siegen die Korallen und die anderen siedeln sich dann, wie oben geschildert, an den Seiten oder in Löchern der Riffe an. Diese etwas mergeligen Schichten liefern bekanntlich im Paläozoicum die mannigfaltigsten und schönsten Kelche. Ebenso ist es im Terrain à chailles, aber dort handelt es sich nur um zwei bis drei Gattungen (*Apiocrinus*, *Millericrinus*, *Pentacrinus*). Von den Apiocriniden ist überhaupt erwähnenswert, daß sie mergeligen Boden nicht verschmähen, daß sie aber, um in solchem festzusitzen, die Fähigkeit erhalten haben, ihre Wurzel ganz ungewöhnlich kompakt, schwer und ankerartig zu verdicken. So kommt es, daß *Millericrinus* in einzelnen mergeligen Sequanschichten häufiger wird, vor allem in den etwas oolithischen *Natica*- und den *Humeralis*-Mergeln.

Eine ganz andere Gruppe von Seelilien charakterisiert die Mergel des Weißen Jura α und γ. Kleine Pentacriniden und die Gruppe der *Eugeniacrinus*, *Tetracrinus*, *Plicatocrinus* sind ausschließlich vorhanden, alles kleine oder zarte Formen, von denen manche stark verkürzten Stiel besitzen. Es ist diese ganze Gruppe eine jüngere jurassische Anpassung, welche mit dem beginnenden

Freiwerden anderer Formen zusammenfällt *(Solanocrinus)*, und ein Analogon zu den kleinen Einzelkorallen der Tone.

Diese Gesellschaft kleiner Crinoiden treffen wir wieder in der oberen Kreide. Die Schlämmrückstände des Rügener Obersenons enthalten viele *Bourguetocrinus*, *Conocrinus* und zarte *Pentacrinus*, die, wie schon früher betont, mit vielen Seeigeln und Seesternen auf diesem nährstoffreichen Meeresgrunde ausnahmsweise zusammen reichlich gediehen. Ja, als die Hebung am Ende der Kreide im Balticum erfolgte, traten im Danien sogar ein letztes Mal Lagen auf, in denen *Pentacrinus Bronni* beinahe Crinoidenbreccien erzeugt; indessen, es bleibt bei zahlreich eingestreuten Resten, ohne zum geschlossenen Echinodermengestein zu führen. Es ist interessant, daß diese cretacischen Gattungen noch heute in der Tiefe existieren oder dort nahe Verwandte haben *(Pentacrinus, Rhizocrinus, Hyocrinus)*. Desgleichen sind alle im Obersilurmergel Englands vorkommenden Geschlechter sehr zierliche, schlanke, und ich möchte sagen algenartige Typen.

Man könnte einwenden, daß wir im Lias Mitteleuropas gerade in schlammigen und mächtigen Tonsedimenten so reichlich große lange Crinoiden finden. Den Beginn stellt die *Tuberculatus*-Region im obersten Lias α dar. Vor dem Einsetzen der eigentlichen mächtigen liasischen Ton- und Mergelbildung entwickelt sich auf den härteren Arietenkalken weitverbreitet eine Crinoidenzone. Wir kennen ihre Spuren in den französischen und Freiburger Alpen, im Schweizer Jura, in Süddeutschland, Westfrankreich, am Ardennenrande bis nach Südengland. Im englischen Lias nimmt dieser Horizont ja ganz und gar den Habitus des süddeutschen Posidonienschiefers mit einer Fauna von Fischen und Sauriern an. Da nun in dem Oberliasschiefer die häufig und bankweise auftretenden *Pentacrinus* mit ihren Stielenden um Treibholz gewickelt sind, so liegt es nahe, in diesen Formen pseudoplanktonische Tiere zu sehen, welche mit dem Sediment als solchem gar nichts zu tun haben. Dies wird auch für die *Tuberculatus*-Zone und für die übrigen im Lias Mitteleuropas vorkommenden *P. scalaris* etc. aus der *Davoei*-, *Amaltheus*- und *Jurensis*-Zone gelten. Treibhölzer fehlen im unteren Lias Süddeutschlands fast nirgends und kommen auch gar nicht selten im mittleren Lias vor. Beweisend ist aber für mich, daß die Stiele der Lias-Pentacriniten vielfach so ungemein locker gebaut sind. Der zentrale Kanal

ist bei *P. basaltiformis* weit, der gesamte Stiel bei *P. subangularis* nur ein Maschenwerk, was geschliffene Platten von Holzmaden schön zeigen und schon Quenstedt abbildete. Dann müßte man in dieser Zeit große Mengen flottierender, mit ihren langen Stielen verschlungener *Pentacrinus* annehmen, was übrigens in ähnlich freien paläozoischen Formen carbonischer Schiefer ein volles Analogon hätte (*Woodocrinus* von Yorkshire).

Von solchen Vorkommen liegt der Übergang nahe zu den Formen, welche in den *Renggeri*- und Ornatentonen, auf den Platten der oberen *Opalinus*-Zone, in den Schichten mit *Rhynchonella Thurmanni* und in den *Impressa*-Mergeln, sowie in ähnlichen Schichten auftreten (*Pentacrinus pentagonalis* in allen Varietäten und Mutationen). Alles dies sind zierliche, dünne Formen, oft mit langen, zwar fünfeckigen, aber wenig skulpturierten Stielgliedern. Wurzeln und Kelche sind sehr selten oder gar nicht bekannt; es mögen auch dies schwimmende Arten gewesen sein, deren außerordentlich große Verbreitung eben auf dem Verlaufe der Meeresströmungen beruhte. Bei Valence kommen im Oxford ganz genau dieselben Dinge in der gleichen Erhaltung vor wie im Juragebirge, in der Gegend von Vesoul, bei Calvados und Oxford, um nur ein Beispiel zu nennen. — In Süddeutschland ist weit verbreitet die *Pentacrinus*-Platte des oberen *Opalinus*-Tones, die durch zahlreiche zerfallene dünne Stiele gekennzeichnet wird. Es werden Anschwemmungen in der Flutzone sein zu einer Zeit, als durch Auffüllen oder Hebung des Meeresbodens sich die Flachwasserbildung der *Murchisonae*-Zone und im besonderen des Sandsteines vorbereitete (Fließspuren, Zopfplatten).

Damit kommen wir zu der letzten Gruppe der Crinoiden-Sedimente. Diese Flachwasserbildungen besitzen teils sandigen, teils oolithischen oder eisenoolithischen Charakter, ohne daß es zu eigentlichen Crinoidenbreccien käme, da die Reste meist einzeln zwischen andere Fossilien und das Gesteinsmaterial eingebettet sind. Dieser Typus ist mir am besten entgegengetreten in den obersilurischen Sandsteinen des südlichen Gotlands bei Burgsvik, wo in kalkigem feinen glimmerreichen Sande abgerollte Crinoidenstielglieder liegen, die sogen. Phaciten (Phaciten-Sandstein).

Genau den gleichen Habitus tragen im Odenwald und an vielen anderen Stellen Südwestdeutschlands die Schaumkalkbänke der Wellenkalkstufe. In diesen liegen zahllose einzelne Glieder

von *Encrinus*, vermischt mit wenigen, nur lokal etwas häufigeren *Pentacrinus*-Resten. Fließspuren, Wellenfurchen und ein oft breccienartiger Charakter des Gesteins durch Trümmer aufgearbeiteter älterer Bänke beweisen auf das klarste, daß auch die Crinoiden zusammengeschwemmt sind. — Von solchen Vorkommen ist nicht weit zum Spiriferensandstein des Harzes und der Eifel, sowie zu den Crinoiden führenden Schichten des oberelsässischen Culms. In den kalkig-sandigen bis sandig-schieferigen Schichten sind meistens die Stielglieder ebenfalls isoliert und dann nachträglich aufgelöst. Eine Einbettung ganzer Exemplare ist gelegentlich vorgekommen, in der Hauptsache wird man an treibende, abgerissene, vielleicht schon abgestorbene Tiere denken müssen. — In der gleichen Weise kommen isoliert *Pentacrinus*-Glieder im sandigen, brackischen Lias von Bornholm und in den küstennahen Schichten des pommerschen Doggers vor, ferner im schwäbischen Rhät und im Angulaten-Sandstein des Harzes — alles Bildungen der gleichen Entstehung. Dahin gehört außerdem die stark sandige Ausbildung des Braunen Jura β in Schwaben, in dem freilich gute *Pentacrinus*-Platten bisweilen gefunden wurden. — Ich rechne weiter hierhin manche Echinodermenbreccie des alpinen Lias, wo man allerdings neben den verschwemmten Resten auf Triasdolomit als Uferriff primär gewachsene Crinoiden beobachtet. — Ein eigentümliches Auftreten ist das von zahlreichen *P. Bronni*-Trümmern in der baltischen paleocänen Echinodermenbreccie. Dort aber handelt es sich um regeniertes, abgeschwemmtes und ausgewaschenes Kreidematerial, das in den alttertiären Ufersand hineingelangte und mit diesem wieder verfestigt wurde. Genau den gleichen Eindruck machen mir Stücke von der Malmklippe des Berglitensteins in Appenzell aus unserer Sammlung. Zwischen den Trochiten zieht sich überall der schwarze Flysch hindurch, so daß man an ausgewaschene jurassische Fossilien denken muß.

Da im Süß- und Brackwasser Crinoiden fehlen, so sind hiermit fast alle Arten von Vorkommen erschöpft.

Man kann nun aber im Gegensatz dazu einmal kurz zusammenstellen, in welcher Gruppe von marinen Sedimenten Crinoiden fehlen oder recht spärlich sind. Natürlich sind Konglomerate an diesen zerreiblichen porösen Resten arm, Uferbreccien aber bisweilen doch reich, wenn es sich um eingeschwemmtes, bereits fossiles Material handelt. Es fehlen aber fast ganz die

Crinoiden in den ausgesprochenen Ammonitenkalken und in der typischen Zweischalerfazies. In vielen Orthocerenkalken Skandinaviens sind Cystideen und Crinoiden sehr spärlich, ebenso in manchen Goniatitenkalken, in den Büdesheimer Schichten, in den Hallstädter Kalken, bei Cap Vigilio, im Ammonitico rosso, in den gesamten untercretacischen ausgesprochenen Cephalopodenlagen Norddeutschlands wie Südfrankreichs, in den Schichten des Jura und Unterkreide der Molukken und in der russischen Volga-Stufe, in den alpinen Aptychen- und Belemnitenschiefern. Dazu nehme man die Pelecypodenschichten, also Daonellenschiefer, Raibler Schichten der Lombardei, Azzarola-Schichten, *Orbicularis*-Region und der eigentliche mittlere muschelreiche Wellenkalk Süddeutschlands, die *Pteroceras*- und *Virgula*-Mergel im oberen Malm, den größten Teil der mediterranen dichten Requienienkalke und die ganze Hippuritenfazies. Wenn wir von den beiden cretacischen, letztgenannten Bildungen absehen, so sind es entweder schlammige Sedimente oder Absätze tieferer Meeresteile.

Es ist gar keine Frage, daß die Hauptmasse der fossilen Crinoiden mitsamt den Cystideen und Blastoideen aus flachem Wasser herstammt und daß die Wanderung in die Tiefsee eine jüngere, von der Kreide an beginnende Erscheinung ist. Die Blütezeit dieser Ordnung liegt bekanntlich im Paläozoicum, und die Permocarbongrenze bezeichnet den Wendepunkt, etwa wie bei den Echinoiden umgekehrt die Rhättransgression. Im Paläozoicum gedeihen Crinoiden und Cystideen, dann Crinoiden und Blastoideen üppig nebeneinander, teils für sich allein, teils mit Korallen und Spongien und Kalkalgen zusammen. Im Mesozoicum herrschen die Crinoiden allein in Sedimenten der germanischen Triassee und erscheinen hie und da im alpinen Keuper zwischen den Algenriffen oder in den Lagunen oder stillen Buchten (St. Cassian). Was von ihnen im Jura noch übrig ist, zeigt deutlich das Bestreben, im Kampfe ums Dasein sich besonderen Wohnplätzen anzupassen. Korallen und Crinoiden trennen sich meistens, die letzten siedeln sich mit Bryozoen und Serpuliden auf anderen flachen Gründen und Untiefen an als jene. Zugleich tritt in erhöhtem Maße flottierende Lebensweise ein; es bildet sich in den Comatuliden der vollkommen freie Typus ohne Stiel heraus, andererseits verdickt sich die Wurzel bis zur Funktion eines schweren Ankers, der in weicherem Boden und an steilem Ufer festhält.

Weiterhin entstehen in den Eugeniacrinen Formen von kleinen Dimensionen, die schlammige Böden bewohnen, und endlich haben wir in *Cotylederma* eine sitzende, stiellose Gruppe, die auf treibenden, leeren oder auch auf noch bewohnten Gehäusen (*Lytoceras* des mittleren und oberen Lias) sich aufsetzten und so nach Art der Lepadiden freischwimmend wurden. In der oberen Kreide kommen *Marsupites* und *Uintacrinus* hinzu. Man sieht das Suchen des Stammes nach neuen besseren Lebensbedingungen; aber nur die Comatuliden haben alle die alten Gebiete behauptet. Die anderen sind aus dem flachen Wasser verdrängt.

Da die Crinoiden so oft mit Korallen auftreten, hat man wohl auf warmes Wasser als wichtige Lebensbedingung geschlossen. Ich lasse diese Frage offen, weil wir über die Existenz der paläozoischen Korallen gar nichts Sicheres wissen. Die Oolithbildung könnte wärmerem Wasser angehören. Jedenfalls haben die Crinoiden in eisfreiem Wasser gelebt und da es oft Ufersedimente sind, wohl auch in nicht ganz kaltem, durchlichteten Wasser. In der Kreide sind diese Formen indessen schon dem tieferen Meere angepaßt, daher auf Dämmerung und wohl auch auf geringere Temperatur zugeschnitten.

Oben wurde betont, wie Brachiopoden und Crinoiden so oft zusammen lebten. Auch die Gesamtentwicklung ist konform. Im Paläozoicum herrscht bei beiden die mannigfaltigste Blüte. Nach dem Permocarbon ist von beiden Stämmen nur noch ein Rest vorhanden, der aber die geringere Zahl von Gattungen durch Massenhaftigkeit der Individuen und Arten ersetzt. Mit der oberen Kreide oder dem Alttertiär verschwinden beide zusehends, um teils in der Tiefsee, teils als freie Formen bis heute in verringerter Gattungenzahl auszudauern. Eine dritte Analogie liefert die Familie der Nautiloiden.

Ferner wieder einige Worte über die Erhaltungsart! In den allermeisten Fällen finden wir bekanntlich die Crinoidenreste in spätigem Zustande. Das erzeugt die Marmore oder die feineren Spatkalke, sei es, daß das Kalkzement selbst in den Kristallisationsvorgang einbezogen wurde, sei es, daß nur die vielen in ihm eingebetteten organischen Reste derart umgewandelt wurden. Erleichtert ist dieser Kristallisationsvorgang bei den Echinodermen durch die schon primär vorhandene orientierte Ablagerung der Kalkcarbonate und die durch das Gitterwerk überaus poröse Struktur. Alle Echinodermenreste verhalten sich ja darin gleich,

daß sie mit Leichtigkeit $CaCO_3$ und Si (O H)x einsaugen und dadurch entweder innerlich ganz kompakt werden oder außen verkieseln. Die ganz kristallinischen Echinodermentrümmer vertragen selbst alpinen Faltungsdruck und sind als solche häufig noch zu erkennen, wenn alles andere schon lang undeutlich geworden ist. Zwischen Echinoiden und Crinoiden nebst Stelleriden besteht insofern doch ein Unterschied, als die beiden letzten gar nicht selten in mehr oder minder stark verkiestem Zustande gefunden werden (Wissenbacher, Bundenbacher Schiefer, Posidonienschiefer, Lias β bis δ, Ornatenton etc.). Alle diese angeführten Schichten sind stark bituminös, dunkel bis schwarz und vorwiegend tonig. Man beobachtet in den Schiefern von Holzmaden sehr hübsch, wie der Eisenkies nur als dünne Haut auf dem Calcit aufsitzt, sich also ebenso verhält wie die Kieselhaut im Malm ε von Nattheim oder im Terrain à chailles der Pfirt. In den genannten devonischen Schiefern scheinen kleinere Kronen und dünne Stiele ganz und gar verkiest zu sein. Die massenhafte Anhäufung von organischer Substanz wird SH_2 entwickelt und damit die Pyritisierung erzeugt haben, wobei eben die lockere Struktur die Eisensalze einsog und den Niederschlag erleichterte. Starke Bitumenbildung kommt auch sonst in Crinoidenkalken vor und steigert sich bis zur Stinkkalkgrenze. Man beobachtet den charakteristischen intensiven Geruch an den dunklen belgischen Marmoren so stark, daß belgische Geologen von marinem Sapropel-Sediment gesprochen haben. In etwas geringerem Maße kommt dergleichen im Mitteldevon bei Gerolstein und im Zechstein vor. Erklärlich ist die Menge von organischer Substanz wohl, da im Innern all der Stielglieder das Bindgewebe, Fett und die Nährsäfte stecken, welche sich zersetzen und durch Carbonat verdrängt worden sind. Dergleichen kommt bei Seeigeln kaum vor, was verständlich ist, da diese Tiere mehr isoliert leben und eingebettet werden, außerdem ihre Hartteile nicht so voluminös sind. Bleiben große Mengen von Crinoidenresten fast immer gut erhalten und liefern Marmore oder dichte marmorartige Kalke, so gehen einzeln eingelagerte Reste häufig zugrunde und hinterlassen nur Hohlräume. Das ist in den Sanden der Fall, wo ihr Kalk zur Verkittung der lockeren Körner diente (Spiriferensandstein); ferner beobachtet man dies in Tonen mit Sphärosideritknollen, z. B. des westfälischen Lias δ und auf Bornholm, in welchem die *Pentacrinus* nur als

Hohlformen in den Konkretionen stecken. Endlich tritt dies in Dolomiten auf, wo ja der Kalk leicht aufgelöst wird, und in obercretacischen Kieselknollen. Quenstedt bildet sogar Kelchsteinkerne ab aus dem oberen Malmdolomit und bei Tournay im belgischen Carbon sind bekanntlich ähnliche Dinge gefunden.

Einem Organ der Crinoiden möchte ich schließlich ein paar Worte widmen, nämlich dem S t i e l. Bei der rein systematischen Behandlung der Formen wird er, weil die Hauptmerkmale im Kelch liegen, meist sehr kurz abgetan. Die älteren Formen, wie die Cystideen und auch der jüngere Zweig der Blastoideen, haben nur sehr dünne Stiele, unverhältnismäßig zart für die oft große Kelchkapsel. Außerdem sind die unteren Enden oft eigenartig verdünnt, so daß man nicht wohl an eine kompaktere Wurzel denken kann. Feine Cirrhen könnten freilich noch unten angesessen und damit eine Art Verankerung erfolgt sein, indessen ist das bei vielen Cystideen direkt ausgeschlossen, weil die Endigung des Stiels zu rasch und zu spitz ist, auch Gelenkflächen für Cirrhen fehlen. In vielen Fällen erinnert diese Befestigung an die Art und Weise, wie *Lingula* in Sand und weicheren Gesteinen mit dem langen, muskulösen Stiele sich festmacht. Aber der Stiel ist bei den Cystideen wohl erst eine jüngere Errungenschaft. Viele von ihnen sind direkt mit dem Dorsalpol aufgewachsen gewesen, und man kann recht gut verfolgen, wie sich entweder der Körper selbst birn- bis flaschenförmig verlängert oder sich unten ein kurzer Stiel, gegliedert oder ungegliedert, entwickelt. Die Blastoideen und Cystideen mit längerem, sowie manche Crinoiden mit spitz endigendem Stiel haben augenscheinlich irgend welche Fremdkörper umschlungen. Ich denke an derbe Tange, auf und an welchen diese Tiere saßen, nach Art der Obstfrüchte herabhingen oder bei den Crinoiden sich zwischen den Pflanzen blumenartig entfalteten. Es können auch hornige Anthozoen und Spongien in Frage kommen. Wie sehr sich dann der Stiel zu einem Klammerorgane umgestaltet, eine deutliche Außen- und Innenseite entfaltet, zeigt der obersilurische, von Bather so genau beschriebene *Herpetocrinus* aus Gotland.

Bei den echten paläozoischen Crinoiden unterscheidet man zwischen zwei Gruppen, denen mit dünnem und jenen mit dickem Stiel. In dem ersten Fall sind sehr häufig die einzelnen Glieder vertikal verlängert oder ganz niedergedrückt, im zweiten von

mittlerer Höhe, oft recht breit und sehr stark kalkig. Man findet diese derbere Gruppe vor allem in den Riffen, die zartere in den Mergeln zwischen und unter den Korallenrasen. Bei Beschreibung der Haarsterne aus den Hundsrückschiefern macht Jaekel schon auf diese Unterschiede aufmerksam und betont die Zierlichkeit der Formen (*Triacrinus* etc.). Auf den Riffen entwickeln sich auch die Wurzeln zu kompakten Klammerorganen, welche andere Körper fest umfassen, während in den weicheren Gesteinen das Festhalten nur unvollkommen ausgeübt wird und werden kann. Jedenfalls ist bei den Crinoiden das Bestreben vorhanden, sich selbst auf dem Boden so zu verankern, daß die Tiere höher stehen, wenn auch bei *Agelacrinus* wie bei *Cotylederma* immer einmal wieder fremde Tiergehäuse direkt benutzt werden. Die Wurzelbildung nimmt daher zu, wenigstens bei gewissen Gruppen, und seit dem Untercarbon wird viel Kalk darin aufgespeichert. Oft sind auch nicht unbedeutende Hohlräume in deren Innern vorhanden, die vielleicht, um Kalk zu sparen, von Spangen und Lamellen umschlossen wurden. Man beobachtet bei *Apiocrinus* fast immer, daß die derbere, unförmliche Wurzel aus verdickten und verschmolzenen Cirrhen hervorging, die aber dort am Ende ebenso zu Flächen verschmolzen, wie es im Kelche mit den Armen bei *Crotalocrinus* geschah. Die Stielformen des mesozoischen *Apiocrinus* und *Millericrinus* sind bereits im Carbon zeitweilig vorhanden bei *Barycrinus* und bei *Poteriocrinus*, dessen Bedornung an *Mill. echinatus* erinnert. Eigenartig ist bei den jungpaläozoischen Formen die Drehung mehr bandförmiger Stiele. Vergleicht man damit die z. B. bei Bäumen vorkommende langspiralige Drehung des Stammes, so erhält man ein ähnliches Bild und könnte, weil bei den Bäumen der Wind diese Krümmung erzeugt, bei diesen Crinoiden an bewegteres Wasser, z. B. an Strömungen denken. Das würde aber kaum passen für die in der Tiefe heimischen *Bourgueticrinus* der Kreide, bei denen auch eine Art Drehung durch Verlagerung der Gelenkflächen erzeugt wird. Die Glieder aller gedrehten Stiele sind natürlich einseitig komprimiert. Auch bei Arten wie *Mariacrinus Warreni*, *Glyptocrinus Dyeri* und bei *Acrocrinus* sind die Stiele durchaus rankenartige Klammerorgane.

Während wir bei einer großen Gruppe eine solche Verdickung und ein Massiverwerden des Stiels beobachten, lockert sich bei anderen das Gefüge erheblich. Es ist interessant, die Pentacriniden

des Jura und der Kreide daraufhin zu vergleichen. Der wohl mittels Treibholz halbplanktonische *Pentacrinus subangularis* aus dem Lias ε hat, was schon Quenstedt klar erkannte und abbildete, sehr locker gebaute Stiele, da sich zwischen den Gliedern und innerhalb derselben viele Lücken finden. An angeschliffenen Stücken von Holzmaden sieht man, daß die Stiele eigentlich nur eine Art Sparrenwerk sind, und jedenfalls sehr leicht waren, wenn in den Lücken Gewebe und vor allem Fett saßen. Auch *P. basaltiformis* hat einen weiten Zentralkanal, und ist im Lias γ und δ wahrscheinlich auch nur halbfreischwimmend gewesen. Dagegen sind kompakt die Stiele von *P. subteres* aus dem Malm α und γ, sowie von *P. Bronni* aus der Kreide, also von Formen, deren sessile Lebensweise ich oben vermutete. Auch der langlebige, vom Dogger α bis in das Callovien verbreitete *P. pentagonalis* ist dichter, aber wesentlich zarter und kleiner.

Der Stiel hat den Kelch zu tragen; deshalb besitzen großkelchige Arten auch kräftige, zierliche, wesentlich dünnere Stiele. Oft scheint mir Länge und Dicke der Proboscis in einem gewissen Größenverhältnis zum Stiele zu stehen. Sehr merkwürdig sind blasenförmige Auftreibungen des Kelches, wie sie der von Jaekel beschriebene *Cyathocrinus Grebei* Follm. aufweist. Bei diesem Organ hatte ich an die Funktion als Schwimmblase gedacht, welche vielleicht das Tier stets in der Vertikalen erhielt und eventuell mechanisch wieder aufrichtete. Daß andere Deutungen, wie z. B. Brutsack, zulässig sind, gebe ich ohne weiteres zu. Höchst sonderbare Gebilde sind die kugeligen, hohlen, nur durch weite Zellwandungen innerlich abgeteilten *Camarocrinus* aus dem Silur Europas und Nordamerikas. Ich glaube, man muß mit Schuchert statt an Wurzeln, an Schwimmblasen denken, nach Art der bei Siphonophoren und Graptolithen vorkommenden Organe, wenn es nicht überhaupt etwas ganz anderes ist, nämlich Pharetronen. — Der rezente *Antedon* schwimmt mit seinen Armen bisweilen eine kurze Strecke und setzt sich mit seinen Cirrhen wieder fest. An freien Crinoiden haben wir *Agassizocrinus* im Carbon, *Marsupites* und *Uintacrinus* in der oberen Kreide. Bei dem ersten sind Andeutungen eines wohl im Larvenzustand vorhandenen Stieles nachweisbar. Ob diese Formen aber wirklich geschwommen sind und eine Lebensweise führten wie *Antedon*, erscheint mir zweifelhaft. Wir finden nämlich keine dorsalen Ranken, und ich meine

daher, daß sie eher nach Art der Seesterne mit den Armen gekrochen sind. Dann sind Cirrhen ebenso überflüssig an der Rückenseite, wie bei den Ophiuriden, die eine nicht unerhebliche Beweglichkeit besitzen. Ein *Marsupites* ist kaum wirklich freischwimmend zu denken, es sei denn mit glockenförmig ausgebreiteten Armen, das Kelchende nach oben, also fallschirmartig, d. h. nach Quallenweise. Es käme auf dieselbe Stellung wie beim Kriechen zurück, also zum mindesten umgekehrt wie bei *Antedon*.

Am Kelche möchte ich bei den jüngeren, d. h. devonischen und carbonischen Crinoiden die höchst auffallende Entwicklung von Dornen zu erklären versuchen. Nicht selten ist an der Stielseite des Kelches ein eigenartiger Stachelkranz vorhanden *(Acanthocrinus)*, derselbe kommt aber auch weiter oben vor, ja sogar der Ventraltubus ist am Ende mit langen Dornen versehen. Bei einer Form existieren sogar alle drei Kränze. Ich bringe diese starke Entfaltung der Kelchanhänge in Verbindung mit der kräftigen Kelchtäfelung und betrachte beide als Schutz gegen Feinde. Auf den Kelchen sind im Devon und Carbon *Platyceras* und sonstige Capuliden beobachtet, um den Ventraltubus ist gelegentlich ein Seestern geschlungen; von den Fischen mit kräftigen Pflasterzähnen (Cochliodonten und Petalodonten) ist in dem IV. Artikel über Fische die Rede gewesen. Es ist auffallend, wie sich der Stiel mitunter bedornt, ferner, wie rauh und höckerig die Kelchdecke ist *(Telciocrinus rudis, Cactocrinus clarus)*. Auf diesen Kelchen kann keine Schnecke kriechen und kann sich vor allem nicht fest ansaugen, was die Platyceraten und Naticiden ja tun, wenn sie raspeln und bohren. Selbst die Arme bekommen seitliche Dornen (*Amphoracrinus* etc.), und sehr interessant ist, daß gerade die Mitte der langen Ventralröhre, da, wo sie den Bereich der Arme überragt, so auffallend rauh und stachelig ist. Allerdings, so merkwürdige Formen wie den mit fünf ganz langen Stacheln und Dornen versehene *Dorycrinus* vermag ich nicht funktionell zu erklären. Mit dem raschen Rückgange der Capulidenfamilie im Permocarbon verschwinden ebenso unter den Crinoiden die gepanzerten Kelchdecken.

Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin.

Von

Hauptmann **W. Kranz**, Straßburg i. Els.

Mit Taf. I und 2 Textfiguren.

Fortsetzung[1].

Seit Veröffentlichung meiner bisherigen Abhandlungen über das Arbeitsgebiet im Vicentin haben sich R. Fabiani[2] und P. Oppenheim[3] damit befaßt. Ich werde nach Abschluß der paläontologischen Bearbeitung dazu Stellung nehmen.

Inzwischen wies Oppenheim[4] darauf hin, daß die zeitliche Übereinstimmung der Schichten von Oberburg mit denjenigen von Castelgomberto durch Reuss in seinen Paläontologischen Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen[5] wohl zuerst ausgesprochen und seitdem allgemein angenommen wurde, was

---

[1] Vergl. dies. Jahrb. 1910. Beil.-Bd. XXIX. p. 180—268. Taf. 4—6; 1911. Beil.-Bd. XXXII. p. 701—729; 1912. Beil.-Bd. XXXIII. p. 580—582. Taf. 15; 1914. Beil.-Bd. XXXVIII. p. 273—324. Taf. 6.

[2] R. Fabiani, Nuove osservazioni sul Terziario fra il Brenta e l'Astico. Atti Accad. Scient. Veneto-Trentino-Istriana. V. 1912. I. p. 28—30.

[3] P. Oppenheim, Bemerkungen zu W. Kranz, Das Tertiär etc., und Diskussion verschiedener dort berührter Fragen, zumal der Stellung der Schioschichten und der Grenze zwischen Oligocän und Miocän. Dies. Jahrb. 1913. Beil.-Bd. XXXV. p. 549—627. Taf. 22.

[4] P. Oppenheim, Über *Porites polystyla* Reuss und die Gattung *Actinacis* d'Orbigny. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1913. p. 171.

[5] Denkschr. Math.-nat. Kl. Akad. Wiss. Wien 1868. p. 9.

mir entgangen war. Ich muß daher meine Ausführungen über das Genus *Hydnophyllia* ergänzen:

Von der oligocänen Form *Hydnophyllia profunda* Michelin[1] werden durch Reuss bei Oberburg folgende Variationen aufgeführt:

var. *oxylopha* Reuss (l. c. p. 16. Taf. 3 Fig. 2, 3; Taf. 4 Fig. 3, *Dimorphophyllia*).
„ *lobata* Reuss (p. 17. Taf. 9 Fig. 6, *Dimorphophyllia*).
„ *interrupta* Reuss (p. 18. Taf. 3 Fig. 4, *Mycetophyllia*).
„ *eocaenica* Reuss (p. 19. Taf. 9 Fig. 9, *Leptoria*).
„ *cerebriformis* Reuss (p. 19. Taf. 9 Fig. 7, 8, *Coeloria?*).
„ *longicollis* Reuss (p. 19. Taf. 4 Fig. 2, 4, *Hydnophora*).

Zunächst schienen mir nur die 4 Formen: *oxylopha*, *eocaenica*, *cerebriformis* und *longicollis* sicher zu der oligocänen *Hydnophyllia profunda* zu gehören, zumal *oxylopha* in Gomberto- und Sangoninischichten des Vicentin vorkommt, *eocaenica* bei Sassello und Reit i. W. (Petschbühl), *cerebriformis* bei Sassello[2] und in Formverbindung mit var. *longicollis* bei Montecchio Maggiore, *longicollis* in Gomberto- und Sangoninischichten des Vicentin, bei Sassello und (als *curvicollis* Reis) bei Reit i. W. Aber auch bei den vorgenannten weiteren Formen von Oberburg zwingen mich die großen Ähnlichkeiten zwischen den Zeichnungen von Reuss und anderen Formen zur Angliederung an die oligocäne *Hydnophyllia*; jedenfalls steht *lobata* der *cerebriformis*, *discrepans* und *venusta* sehr nahe, *interrupta* der *longicollis*, *grandis* und *acutijuga*.

Die oligocäne Form *Mycetoseris patula* Michelotti[3] führt Reuss gleichfalls bei Oberburg auf (l. c. p. 25. Taf. 6 Fig. 4, 5, non 3; Taf. 7 Fig. 1, 2).

Über den Fundort „San Valentino" der älteren Sammlungs-Etiketten vergl. dies. Jahrb. 1914. Beil.-Bd. XXXVIII. p. 285, Anmerkung 1. Übrigens liegt ein Bergrücken und Gehöft S. Valentino auch unmittelbar ostsüdöstlich vom Gombertovulkan des Il Castello (östlich Castelgomberto, vergl. meine geol. Karte Taf. 15 zu Beil.-Bd. XXXIII); dieser Bergrücken besteht aus oligocänem

[1] W. Kranz, a. a. O. 1914. p. 304 ff.

[2] E. Sismonda, Matériaux pour servir à la Paléont. du terrain tertiaire du Piémont. Memorie R. Accad. Scienze. Torino 1868 (1871). p. 324. Taf. 6 Fig. 1, als *Diploria intermedia* angeführt.

[3] W. Kranz, l. c. 1914. p. 311 ff.

Nummulitenkalk unsicherer Stufe. Für eine etwaige Lage des Fundorts „San Valentino" bei Montecchio Maggiore gibt es meines Erachtens keinerlei Anhaltspunkt. Oppenheim zitiert (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1900. p. 251) als Beleg für eine solche Lage E. Suess, mit den Worten: „Aus diesen selben unteren Schichten von Montecchio Maggiore erwähnt Suess von S. Valentino Sangonini-Conchylien, die in einer Verwerfungsspalte lagern sollen." Das beruht auf Irrtum, Suess nennt an der betreffenden Stelle (Antlitz der Erde. I. p. 334) nirgends den Namen S. Valentino; die Gegend der Spalten bei Montecchio Maggiore, welche Suess meint, heißt vielmehr „Monte Sovrana", vergl. dies. Jahrb. 1911. Beil.-Bd. XXXII. p. 711 f. — Der strittige Fundort S. Valentino hat nach meinen bisherigen Feststellungen unter vorläufiger Berücksichtigung der paläontologischen Bemerkungen von Oppenheim geliefert:

Spondylus cisalpinus Brongn.
Phasianella montevialensis v. Schauroth
Trochus multicingulatus Sandb.
Turbo clausus Fuchs
Turritella incisa Brongn.
Hipponyx cornucopiae Lamarck
Jugendformen von *Diastoma Gratteloupi* d'Orb. oder von *Cerithium Ighinai* Mich.
Cerithium Meneguzzoi Fuchs
Cypraea splendens Grateloup
Eburna Caronis Brongn.
Calamophyllia pseudoflabellum Catullo
Stylocoenia taurinensis Mich.
Dendracis Gervillii Defr. var. *Haidingeri* Reuss
Stylophora annulata Reuss.

Alle diese Arten sind aus Gombertoschichten bekannt, manche allerdings auch aus älteren Horizonten. Jedenfalls spricht bis jetzt nichts gegen ein Gombertoalter des Fundorts San Valentino.

Genus *Stylophora* Schweigger.

Reuss leitet seine Ausführungen über *Stylophora* (Pal. Stud. I. p. 25) mit den Worten ein: „Die Zahl der bisher unterschiedenen Formen ist schon beträchtlich. Jedoch ist es bei ihrer großen Ähnlichkeit und ihrem fragmentären Vorkommen noch unentschieden, ob alle auf den Namen einer Spezies gegründeten Anspruch machen können. Denn es ist nachgewiesen, daß Zweige des Korallenstockes von verschiedenem Alter eine sehr abweichende Physiognomie besitzen. Besonders der Abstand der Sternzellen voneinander und das Hervortreten derselben über die Umgebung sind großem Wechsel unterworfen. Mit zunehmendem Alter

rücken die Sterne weiter auseinander und verflachen sich zugleich. Durch diese Änderungen wird die Gefahr herbeigeführt, Teile desselben Polypenstockes für verschiedene Spezies zu halten." Im gleichen Sinne äußert sich d'Achiardi (Corallari fossili. I. 1866. p. 26), indem er bei kleinen Unterschieden zur Vorsicht rät, da sie verschiedenen Teilen des gleichen Stockes angehören können und daher nicht zu hoch bewertet werden dürften. Man kann nach den neuen Ergebnissen von F. W. Jones noch hinzufügen, daß auch die Formen der Stöcke oder Bruchstücke und der Körnelung in den Sternzwischenräumen als Artunterschiede kaum Geltung haben können.

Die vielen „Arten", welche Reuss und d'Achiardi trotzdem ausscheiden zu müssen glaubten, lassen sich in 4 Gruppen zusammenfassen:

I. a) *St. annulata* Reuss (Oberburg. p. 12. Taf. 2 Fig. 1—3; d'Achiardi, l. c. p. 29. Taf. 1 Fig. 10): 1 Zyklus zu 6 Septen; Sterne 1—1,5 mm groß, mit teilweise erhabenem Rand. Eocän, Unter- und Mitteloligocän.

b) *distans* Leym.? (Reuss, Pal. Stud. I. p. 25. Taf. 9 Fig. 2, non d'Achiardi): 1 Zyklus zu 6; Sterne bis 1,5 mm mit sehr wenig erhabenem Rand. Mitteloligocän.

II. a) *contorta* Leymerie, non M. Edwards (d'Achiardi, l. c. p. 26; Stud. comparat. p. 68 f.; Reuss, Pal. Stud. I. p. 26; III. p. 12): 1 Zyklus zu 6, gedrängte kleine Sterne, $\frac{2}{3}$—1 mm groß mit teilweise schwach erhabenem Rand. Eocän, Unter- und Mitteloligocän.

b) *conferta* Reuss = *tuberosa* Reuss, non Catullo (Reuss, Pal. Stud. I. p. 25. Taf. 9 Fig. 3—6; p. 46. Taf. 9 Fig. 7; III. p. 12, 35; d'Achiardi, Stud. comparat. p. 46 f., 68 f.): 1 Zyklus zu 6, gedrängte kleine Sterne, Rand gerippt, nicht oder schwach erhaben. Eocän, Mitteloligocän.

III. *italica* d'Achiardi = *microstyla* Meneghini-d'Achiardi (Corallari fossili. I. p. 27. Taf. 1 Fig. 14; p. 28. Taf. 1 Fig. 13): 2 Zyklen zu 6 Septen, sehr kleine, meist gedrängte Sterne, nicht oder schwach erhabener Rand. Eocän.

IV. a) *tuberosa* Catullo (d'Achiardi, l. c. p. 31. Taf. 1 Fig. 15): 1—2 Zyklen zu 6; Sterne 1 mm, selten größer. Mitteloligocän.

b) *distans* Leym.? (d'Achiardi, l. c. p. 30, non Reuss): 1—2 Zyklen zu 6; kleine Sterne mit schwach erhabenem Rand. Eocän, Unter- und Mitteloligocän.

c) *thyrsiformis* Michelotti (d'Achiardi, p. 29. Taf. 1 Fig. 11, 12): 2 Zyklen zu 6; Sterne 1 mm oder wenig größer mit erhabenem Rand. Unteroligocän, nach Osasco (l. c. p. 100) auch Mitteloligocän[1].

Es scheint zunächst, daß die Zahl der Zyklen konstant und Artmerkmal ist. Jedenfalls ist *St. italica* = *microstyla* d'Achiardi mit ihren 2 Zyklen bis jetzt mit Sicherheit nur aus Eocän bekannt, die Richtigkeit der Fundort-Angaben bei de Angelis (l. c. 1894. p. 241 f.: Montecchio und Monte Carlotto) muß einstweilen bezweifelt werden, vergl. auch Oppenheim's Bemerkungen zu dieser Art[2]. Anders verhält es sich mit der IV. Gruppe:

Unter *St. distans* Leymerie haben Reuss und d'Achiardi offenbar verschiedenes verstanden; während Reuss an den Formen des Vicentin keine Spur eines zweiten Zyklus findet, erklärt d'Achiardi: „Gewöhnlich nur 6 Septen; zufällig erreichen in manchem außergewöhnlichen Kelch einige Sekundärsepten eine beträchtliche Entwicklung." Ähnlich gibt er bei *tuberosa* Catullo an: „Ziemlich entwickelte Sekundärlamellen, von denen manche in einigen Kelchen bis zum Zentrum reicht"; und bei *thyrsiformis* berichtet derselbe Autor: „Sechs Primärsepten, die das Zentrum erreichen . . . Rudimentale Sekundärsepten." In der Münchener Staatssammlung fand ich unter vielen Formen der ersten Gruppe einige wenige, die sich z. T. auf diese Angaben beziehen lassen: Ein Stämmchen von 1½ cm Durchmesser mit 1 mm großen, ziemlich gedrängt stehenden Sternen, deren Septen in 2 vollständigen Zyklen entwickelt sind (es könnte aber auch eine schlecht erhaltene *Astrocoenia* vorliegen), von Monte Rivon. Ein zweifelfreies *Stylocoenia*-Stämmchen „aus Hemicardien-Zone von Monte Rivon di Monteviale" von im Mittel 1 cm Durchmesser mit durchschnittlich 1 mm großen Sternen in 2—4 mm Abständen voneinander, deren Septen im allgemeinen 1 Zyklus zu 6 bilden; ein ganz junger Stern hat aber nur 4 Septa, und ein größerer von 1,2 mm Durchmesser

---

[1] *St. oligastra* Meneghini muß ausscheiden, weil sie nach der Beschreibung bei Michelotti, l. c. p. 33, eine *Madrepora* und keine *Stylophora* ist.

[2] Oppenheim, Alttert. Faun. österr.-ung. Monarch. 1901. p. 225 f.

zeigt 9 Septen in zwei Sternhälften, geschieden durch eine schmale grabenförmige Zone, wobei es sich anscheinend um beginnende Zellteilung handelt. Ein Stämmchen von Riva mala mit 0,7 cm Durchmesser hat dieselbe Größe und Anordnung der Sterne wie das letztgenannte; nur daß ein einzelner Stern statt 6 Septa 8 hat, welche bis zum Säulchen reichen. Ein viertes Stämmchen von Sangonini (ohne genauere Angabe der Schichtstufe) gabelt sich bei etwa 1 cm Durchmesser in zwei etwas dünnere Äste, seine Sterne mit 0,7—1 mm Größe sind 1—4 mm voneinander entfernt und haben gewöhnlich 6 Septa; in einem Kelch zählt man jedoch 9, in einem zweiten 10 Lamellen, welche sämtlich bis zum Säulchen reichen. Im übrigen unterscheiden sich aber die drei letztgenannten Stämmchen in keiner Weise von den zahlreichen Exemplaren der Gruppe I, und ich kann mich nicht entschließen, sie wegen dieser geringfügigen Abweichungen, die noch dazu auf Zellteilung beruhen können, als Arten davon abzutrennen; ich möchte glauben, daß es sich hierbei um die Formen handelt, welche D'Achiardi (nicht Reuss) mit *distans* und *tuberosa* bezeichnete. Unentschieden mag bleiben, ob seine *thyrsiformis* eine gute Art ist; die rudimentären Septen des zweiten Zyklus könnten darauf hinweisen, mir liegt aber nichts dergleichen vor, außer etwa das erstgenannte Stämmchen von Monte Rivon.

Die Formen der Gruppe I (*annulata* und *distans* Reuss) sind ziemlich sicher identisch; was Reuss (Pal. Stud. I. p. 25) als Unterscheidungsmerkmale seiner *distans* angibt — den Abstand und Umriß der Sterne, den Grad der Randerhabenheit und die Art der Körnelung —, hat er z. T. selbst bei Beschreibung der *annulata* (Oberburg. p. 13) erwähnt, z. T. sind es wohl Unterschiede im Wachstum und Erhaltungszustand. Ebenso halte ich die Formen der Gruppe II (*contorta* Leymerie non M. Edward's, *conferta* Reuss und *tuberosa* Reuss) unter sich für identisch[1]. Es sei noch darauf hingewiesen, daß Gruppe I und II den einen Zyklus der Septen gemeinsam haben und sich fast nur durch die Größe sowie den Abstand der Sterne unterscheiden. Das Münchener Material zeigt indessen auch hierbei Formen, bei denen man sich nur schwer für die eine

[1] Vergl. Oppenheim, l. c. 1901. p. 177, und: Fauna und Alter des Konglomerats von Zdaunek bei Kremsier. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1913. **63**. Wien 1914. p. 700; Alttertiäre Korallen vom Nordrand der Madonie in Sizilien. Centralbl. f. Min. etc. 1914. p. 696.

oder andere Gruppe entschließen kann. Ferner fand ich in Riffkalk im Gombertotuff westlich unterhalb Trinità zwei sehr schön herausgewitterte Bruchstücke der Gruppe I, deren ganzer Habitus und feiner Septalapparat einem rezenten, als *Stylophora digitata* Pall. von Singapore bezeichneten Bruchstück in der Münchener Staatssammlung überaus ähnlich ist. Einstweilen scheint mir aber die Trennung der oligocänen Formen in 3 (oder 4?) Gruppen geraten. Bei ihrer Benennung muß wohl vorerst *distans* Leymerie ausscheiden, weil bis jetzt nicht bekannt ist, ob das französische Original 1 oder 2 Zyklen hat. Die erste Gruppe heißt daher zweckmäßig *annulata* Reuss. Die zweite läßt sich mit genügender Sicherheit auf *contorta* Leymerie non M. Edward's beziehen, die dritte muß nach der ersten Beschreibung *italica* d'Achiardi benannt werden. Fraglich bleibt eine vierte Art *?thyrsiformis* d'Achiardi. Mir liegen nur die beiden ersten Gruppen vor:

Stylophora annulata Reuss.

1864. Reuss, Oberburg. l. c.
1868. Reuss, Pal. Stud. I. p. 25, 38, 40, 46, 50.
1869. Reuss, Pal. Stud. II. p. 30.
1873. Reuss, Pal. Stud. III. p. 12.
1866. d'Achiardi, Corallari fossili. I. p. 29. Taf. 1 Fig. 10 (*annulata*); p. 30 (*distans*); p. 31. Taf. 1 Fig. 15 (*tuberosa*).
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 8; p. 32, 38, 40 (*distans*); p. 46 f., 68 f. (*annulata*, *distans*, *tuberosa*); p. 54.
1889. Reis, Korall. Reiter Schicht. p. 155. Taf. 4 Fig. 11 (*granulosa* und *annulata*).
1896. Oppenheim, Alttertiär der Colli Berici. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 40.
1896. Oppenheim, Polschitza. p. 264.
1902. Osasco, l. c. p. 100, 103. Taf. 8 Fig. 1 (*distans?*, *annulata*, *parva*).
1903. Oppenheim, Centralbl. f. Min. etc. p. 488 (*distans*).

Was Reis als *Stylophora granulosa* v. Gümbel beschrieb, halte ich nach seinen Originalen für identisch mit den Formen der Gruppe I Oberitaliens *(annulata)*. Bei diesen Originalien liegt eine alte Etikette *„Enallastraea grossecolumnaris“*; deswegen, sowie nach den wenig eingehenden Beschreibungen der Gümbel-schen Arten *grassicolumnaris* und *granulosa* [1], erscheint es trotz

[1] v. Gümbel, Geognost. Beschreibung des Bayerischen Alpengebirges. 1861. p. 666.

deren Priorität nicht sicher genug, die oligocänen Formen nach ihnen zu benennen.

1 Zyklus zu 6 Septen, vereinzelte Sterne mit weniger und mehr bis zum Säulchen reichenden Septen; Sterne 0,7—1,5 mm groß, etwa 2—4 mm voneinander entfernt, aber auch eng stehend; Sternränder teilweise erhaben.

Eocän bis Mitteloligocän; bekannt u. a. aus Eocän von S. Giovanni Ilarione, Ronca und Zovencedo, aus Unteroligocän von Crosara und Gnata, aus Gombertoschichten von Sangonini, Monte Grumi, M. Carlotto, M. Rivon, M. Castellaro, M. delle Carrioli, Monteviale, Trinità, Montecchio Maggiore, San Lorenzo. Ich fand sie im Gombertotuff des Bergkamms 150—200 m nördlich Mondeo (südlich Trinità); Negativabdrucke in der Gombertolumachelle[1] im oberen Drittel des Südhangs vom Mondeo, in oligocänem Riffkalk ca. 150 m nördlich Trinità; in oligocänem Nummulitenkalk (mit Gastropoden) am mittleren Westhang der Nordhälfte des Monte Crocetta und im Gombertokalk des Steinbruchs beim Kalkofen südöstlich Monteviale (an der Straße nach Vicenza); ferner die zwei oben erwähnten, gut erhaltenen Bruchstücke aus Riffkalk im Gombertotuff westlich unterhalb Trinità. In der Münchener Sammlung liegt sie außerdem aus Gombertoschichten vom Monte Grumi, M. Rivon („Hemicardien-Zone") und Trinità, aus Oligocän von S. Valentino (vergl. p. 20 f.), Sangonini, Sassello, „Cassinelle Dego" und Reit i. W. (*granulosa*

---

[1] Oppenheim bemängelt meinen Ausdruck „Lumachelle" (dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXV. p. 554). Bei der Kartierung meines Arbeitsgebiets im Vicentin fand ich mehrfach echte Lumachellen, „teils lockere, teils durch verkittendes Bindemittel verfestigte Zusammenhäufungen von Organismen, namentlich Molluskenschalen", genau wie das nach Oppenheim Bedingung für die Berechtigung des Ausdrucks ist. Im oberen Drittel des Südhangs vom Mondeo nahm ich z. B. nahe beieinander zwei horizontale Bänke mit zahlreichen Bivalven, Gastropoden usw. auf; nach meinen bisherigen Feststellungen haben dieselben geliefert:

Cardium sp.	*Cerithium plicatum* Bruguière
Solarium sp.	*Trochus elevatus* Philippi
Voluta elevata Sowerby	*Echinolampas* sp. (im Geröll)
Natica sp.	*Nummulites* sp.
Turritella sp.	*Stylophora annulata* Reuss.

Man wird eben zu berücksichtigen haben, daß die geol. Kartierung eines Gebiets bisher gültige Anschauungen umzustoßen vermag.

v. Gümbel, vergl. oben), sowie (aus Eocän?) von Dabriča bei Mostar (Herzegowina). Die erwähnten 3 Stämmchen mit dem stellenweise abweichenden Septalapparat von Monte Rivon, Riva mala und Sangonini stelle ich gleichfalls zu *annulata*.

Stylophora contorta Leymerie (non M. Edward's).

1846. Leymerie, Terrain nummulitique de Corbières etc. Mém. Soc. géol. France. II. 1. p. 358. Taf. 13 Fig. 5 (*Astrea*), non M. Edwards.
1868. Reuss, Pal. Stud. I. p. 25, 46 }
1873. Reuss, Pal. Stud. III. p. 12, 35 } (*conferta, tuberosa*).
1866. d'Achiardi, Corallari fossili. I. p. 26.
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 29, 46, 68 f.
1875. d'Achiardi, Corall. Eoc. Friul. p. 55.
1889. Reis, l. c. p. 155. Taf. 4 Fig. 12 (*grossecolumnaris*).
1902. Osasco, l. c. p. 100 (*conferta*).
1908. Fabiani, l. c. p. 58. Taf. 1 Fig. 1 (*conferta*).
1914. Oppenheim, l. c.
Vergl. auch *St. annulata*.

1 Zyklus zu 6 Septen; kleine Sterne ($\frac{2}{3}$—1 mm) im allgemeinen gedrängt stehend; Sternränder nicht oder schwach erhaben, bisweilen gerippt. Eocän bis Mitteloligocän. Bekannt u. a. aus Eocän von S. Giovanni Ilarione, aus Unteroligocän von Gnata (Salcedo), aus Gombertoschichten von Monte Grumi, Montecchio Maggiore, Monte Bastia, S. Lorenzo, Monteviale. In der Münchener Staatssammlung liegt sie außerdem aus Gombertoschichten des Mondeo sowie aus Oligocän von Sangonini, Reit i. W. (*grassicolumnaris* v. Gümbel), Sassello, Dego und Cassinelle.

Alveopora rudis Reuss.

1864. Reuss, Oberburg. p. 28. Taf. 9 Fig. 1.
1868. Reuss, Pal. Stud. I. p. 7, 35, 39, 47, 50.
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 24.
1889. Reis, Korall. Reit. Schicht. p. 93.
1896. Oppenheim, Die oligocäne Fauna von Polschitza in Krain. Ber. Senckenb. Nat. Ges. 1896. p. 262.

Kommt nach Reuss in Gombertoschichten von Oberburg, Monte Castellaro [1], Monte Grumi, Monte Spiado (nördlich Bernuffi) und Monte Pulgo vor, nach d'Achiardi in den oberen (Gomberto-)

[1] „Monte Castellaro" ist sehr wahrscheinlich der vulkanische Durchbruch des Il Castello, unmittelbar östlich Castelgomberto. Vergl. die geol. Karte, Taf. XV, zu Beil.-Bd. XXXIII dies. Jahrbuchs.

Tuffen von Sangonini und bei Sassello, nach Reis in Reiter Schichten von Haering[1] und angeblich auch bei Crosara, nach Oppenheim bei Polschitza (und Crosara?). In der Münchener Sammlung liegt die Art in zahlreichen Stücken vom Monte Grumi und in einigen aus Gombertotuffen von Monteviale.

Ich fand ein Exemplar im oligocänen Nummulitenkalk am mittleren Westhang der Nordhälfte des Monte Crocetta.

Vorläufig scheint mir ihr Vorkommen nur in Gombertoschichten gesichert.

Astraeopora decaphylla Reuss.

Taf. I Fig. 1.

1856. Catullo, l. c. p. 61. Taf. 13 Fig. 4, a und b, non c (*Astrea cylindrica*).
1868. Reuss, Pal. Stud. I. p. 33. Taf. 15 Fig. 1.
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 23 (*cylindrica*); p. 38 (*subplana*); p. 41? (*pulchra*); p. 49 (*cylindrica*); p. 73 (*cylindrica*; *pulchra?*).
1889. Reis, Korall. Reit. Schicht. p. 92, 98—100.
1894. de Angelis, Corallari terz. Ital. settentr. p. 185 (*cylindrica*; *subplana*; *pulchra?*; *convexa?*).
1901. Oppenheim, Priabonaschichten. p. 52.
1901. Oppenheim, Alttert. Faun. österr.-ungar. Monarchie. p. 201? (cf. *decaphylla*).
1908. Fabiani, Colli Berici. p. 57.
1909. Felix, Untertert. Korall. Barcelona. p. 120.
1914. Oppenheim, Alttertiäre Korallen Madonie. Centralbl. f. Min. etc. p. 698.

Die Beschreibung bei Catullo ist hinsichtlich der häufigsten Septenzahl (8 statt 10) und des Vergleichs mit der *cylindrica* Defrance offenbar irrtümlich (vergl. Oppenheim); daß Catullo aber diese Art vorlag, geht wohl aus Abbildung und Fundort hervor (Gombertokalk des Monte Grumi). Die Art muß daher vielleicht *A. cylindrica* Catullo heißen. Nach Reis sind die lagerartigen subplanen Formen (*subplana* d'Achiardi) hierherzuziehen; ob auch *pulchra* und *convexa*, läßt sich bei dem Mangel an Abbildungen nicht feststellen, ist aber nach dem Fundort (Crosara) zu vermuten.

Die Kelchgröße schwankt nach Reuss zwischen 1,5 und 5 mm und erreicht nach Felix 6 mm; das Münchener Material hat genau die von Reuss genannten Abmessungen.

---

[1] Vergl. dies. Jahrb. 1914. Beil.-Bd. XXXVIII. p. 307, Anmerkung.

Reis erwähnt: „Der Stock wächst mit unregelmäßigen Einschnürungen; bei jeder derselben zeigt sich ein mehr oder weniger breiter Streifen glatter Außenwand, die ziemlich tief eindringt und der Festigung des Stocks dient; sodann drängen sich die Kelche, weiter in die Höche wachsend, eng aneinander, bis wieder eine neue Einschnürung mit Außenwandbildung erscheint. Es blicken so — eine seltene Bildung — die Kelche zwischen den glatten Schnüren der Außenwand durch." Ein sehr schönes Exemplar von SS. Trinità in der Münchener Staatssammlung, bei welchem sich die langgestreckten Zellen (vergl. *A. minima*) freilegen ließen, zeigt nun in Schliffen zwischen Zellen ein verhältnismäßig spärliches Cönenchym aus dünnen Böden usw. (vergl. Reis), zwischen welchem die jüngeren Zellen sprossen. In der freigelegten Ansicht (Taf. I Fig. 1) erscheinen auf den Außenwänden der Zellen selbst senkrecht zu den Zellachsen in ziemlich regelmäßigen Abständen von durchschnittlich 1 mm die Ansätze des Cönenchyms, dessen hohle Zwischenräume von vulkanischem Tuff und Mergel ausgefüllt waren (in Schliffen ist die Ausfüllung deutlich zu erkennen). Ganz entsprechende Bildungen sieht man an dem von Reis beschriebenen, mir vorliegenden Exemplar von Reit i. W.: Die Cönenchym-Zwischenräume sind hier von verhärtetem Kalkschlamm erfüllt, und die „Einschnürungen mit Außenwandbildung" auf dem Längsschliff, schräg durch die Längsseiten der büschelförmig nach oben hin auseinander wachsenden Zellen, sind z. T. Schlammausfüllungen der Zellen selbst, z. T. solche der Cönenchym-Zwischenräume. Genau dasselbe zeigen Schliffe an je einem Exemplar von Laverda (Kalkschlamm-), vom Monte Grumi (Gombertotuff-) und aus weichem gelbem Gombertomergel südwestlich Höhe 184 nordwestlich Monteviale (Mergel- und Tuff-Ausfüllung).

Kommt außer an den bereits genannten Fundorten vor: Nach d'Achiardi *(subplana)* bei Crosara, in oberen Tuffen von Sangonini *(? pulchra)*, bei Monteviale, nach Felix bei Grantola (Verona) und Barcelona, nach Oppenheim (und Fabiani) vielleicht auch in Bryozoenschichten des Monte Crearo bei Grancona; hierbei wäre noch nachzuprüfen, ob es sich nicht etwa um eine variatio von *compressa* Reuss handelt (vergl. diese); das von Oppenheim erwähnte „stark entwickelte" Cönenchym ist vielleicht eher dort als bei *decaphylla* Reuss vorhanden.

Astraeopora compressa Reuss var. *vicentina* Kranz.
Taf. I Fig. 2 und 3.

Typus:

1864. Reuss, Oberburg. p. 27. Taf. 7 Fig. 10.
1889. Reis, l. c. p. 96—100. Taf. 1 Fig. 5—7.

variatio:

1866. d'Achiardi, Corallari fossili. I. p. 49. Taf. 5 Fig. 1? (*Cyathophora? Meneghiniana*).
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 46?, 68?, 73? (*Cyath.? Menegh.*).
1881. Quenstedt, Korallen. p. 1061. Taf. 184 Fig. 70 (*Porites polystyla*).
1889. Reis, l. c. p. 99 („nahverwandte Art von Crosara").
1902. Osasco, l. c. p. 112? (*Cyathophora Meneghiniana?, minor?*).
1903. Oppenheim, Centralbl. f. Min. etc. p. 489? (*Astr. decaphylla?*).

In der Münchener Staatssammlung liegt ein lagerförmiges Bruchstück einer *Astraeopora* von Laverda di Marostica mit folgender Etikette aus dem Jahr 1888: „*Astreopora compressa* Reuss var. *tenuitexta*[1] Reis, von Korallen-Fauna der Reutterschichten", als Zusatz mit anderer Handschrift: „vergl. Quenstedt: Kor.-Taf. 184 Fig. 70". Ein kleiner Knollen aus dem Jahre 1888 stammt von Sangonini, einen dritten größeren Knollen fand ich 1907 im Gombertokalk der (tektonisch) unteren Stufe westlich Sattel Gramenini (südwestlich Monteviale). Alle drei gehören augenscheinlich einer Form an; das erstgenannte Bruchstück — Taf. I Fig. 2 — ist wohl unter anderem mit Reis Bemerkung gemeint: „Wirkliche und deutlich ringförmige Multiplen der Zellenwand bis 5 zeigt eine nah verwandte Art von Crosara, die auch Quenstedt l. c. Taf. 184 Fig. 70 als *Porites polystyla* abbildet; eine Art, bei der die Kelche aus dem Cönenchym sehr vorragen." Die beiden anderen Exemplare zeigen dieses außergewöhnliche Vorragen der Kelche nicht; sehr wahrscheinlich ist das auch lediglich dadurch bedingt, daß die Kelche infolge von Sedimentablagerung aus der allgemeinen Oberfläche herauswuchsen (vergl. Kranz, Vicentin 1914, dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVIII. p. 278 f., nach Jones).

Quenstedt (l. c.) beschreibt offenbar einen gleichfalls hierher gehörigen Korallenstock aus „Oligocän, Oberitalien" mit der irrtümlichen Bestimmung „*Porites polystyla* Reuss" (vergl. *Litharaea ramosa*): „aus wirrer Masse, woraus sich die runden

[1] Veröffentlicht ist diese Bezeichnung bisher nicht; sie kann daher nicht als maßgebend gelten.

Zellen wie Röhren erheben; . . . die Wände so zahlreich, wenn auch regelloser, wie bei *retepora* durchbrochen". Ob auch die von QUENSTEDT, l. c. p. 910, Taf. 178 Fig. 46, geschilderte „*Astrea bilineata*" hierher gehört (vergl. REIS, l. c.), erscheint zweifelhaft, schon wegen ihres Herkommens „angeblich von Neapel"; sie soll bei kleineren Sternen 6, bei größeren weitere Septen bis 24 haben, „aber bei vielen andern wird die Sache unregelmäßig und unzählbar". Ganz Ähnliches erwähnt D'ACHIARDI von seiner *Cyatophora Meneghiniana* aus den „Alpi Venete", die mir nach der Beschreibung und wohl recht schematischen Zeichnung am ehesten hierher zu gehören scheint: 3—4 mm große Sterne, sehr selten größer; bei größeren bis zu 24 Septen (p. 73); keine Columella[1]; endothekale Traversen (vergl. REIS, p. 97); im Cönenchym ringförmige Parallelen zu den Zellenwänden, aber auch wirre Anordnung. Mit Recht weigert sich D'ACHIARDI, diese Form mit der *cylindrica* CAT. (= *decaphylla* REUSS) gleichzustellen, wie REUSS (I, p. 34) möchte.

Zweifelhaft ist ferner die Stellung der von OSASCO als *Cyathophora Meneghiniana* und *minor* bezeichneten Formen. Die letztere kann nach der höchst undeutlichen Abbildung und nach dem schlechten Erhaltungszustand (namentlich der inneren Struktur) ebensogut zu *Alveopora rudis* wie zu *Astraeopora* gehören. Und daß die angebliche *Cyath. Meneghiniana* tatsächlich von so viel Fundorten vorliegen soll, wie Frl. OSASCO mitteilt (Monte Grumi, Trinità, San Lorenzo, Riva mala und Crosara), ist mir bei dem verhältnismäßig seltenen Vorkommen dieser Form ziemlich unwahrscheinlich.

Die drei genannten Exemplare der Münchener Staatssammlung haben rundliche Sterne von 2—4 mm Durchmesser (Typus: 1—2,5 mm); man zählt 7, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19 und 22 Septa, in 2—4 unvollständigen Zyklen zu 6; der jüngste Zyklus besteht aus ganz kurzen rudimentären Septen, oft nur Verdickungen der Wand (wie bei den mir vorliegenden Originalen des Typus von Reit i. W.). An die Wände der Sterne stößt das Cönenchym. In einem Längsschnitt (Exemplar vom Gramenini-Sattel) zeigt es ziemlich wirre Gitterstruktur, ähnlich den Abbildungen bei

[1] In der Zeichnung D'ACHIARDI's, Taf. V Fig. 1 b, sind entgegen dem Text merkwürdigerweise Säulchen angedeutet.

d'Achiardi, Taf. 5 Fig. 1 c und Quenstedt, Taf. 184 Fig. 70 x, aber auch Neigung zur Bildung von „Böden", wie sie Reis (p. 99) von *Astr.* (*decaphylla* =) *cylindrica* erwähnt. Auf der angewitterten Stockoberfläche und in Querschliffen erscheint das Cönenchym vielfach gekröseförmig wirr, es bildet aber oft ringförmige Parallelen zu den Zellenwänden bis zu etwa 5 (vergl. den oberen, leicht schematisierten Teil der Zeichnung bei d'Achiardi, Taf. 5 Fig. 1 b; die wirren Partien des Cönenchyms gibt die Abbildung des Typus bei Reuss, l. c. Taf. 7 Fig. 10 b gut wieder). Fast die gleiche Struktur zeigt der Typus von Reit i. W. (vergl. Reis, l. c. p. 97 und 99) an den Originalen: 1, scheinbar auch 2 und stellenweise 3 Wände, von denen natürlich nur die innerste der betreffenden Zelle selbst angehört. Man kann sich vorstellen, daß mit einer Erweiterung der Zellenabstände auch die Zahl der Wand-Parallelen zu wachsen vermag. In diesen etwas größeren Abmessungen liegt meines Erachtens der einzige Unterschied zwischen dem Typus von Oberburg—Reit und der oberitalienischen Form; deshalb kann ich diese letztere nicht als „Art" abtrennen, sondern nur als v a r i a t i o bezeichnen.

Bei der Unsicherheit der Synonimik dieser Form ist ihr Vorkommen bis jetzt nur in oligocänen Gomberto- bezw. Crosaraschichten vom Gramenini-Sattel, Sangonini und Laverda gesichert. Fraglich ist es (nach d'Achiardi) bei Castelgomberto; beim Monte Grumi etc. (vergl. oben, nach Osasco).

Astraeopora minima d'Achiardi.

1867. d'Achiardi, Corallari foss. Catalogo. p. 10.
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 49, 73.
1889. Reis, l. c. p. 98? (*paniceoides*?).
1894. de Angelis, l. c. p. 185.
1901. Oppenheim, Priabonaschichten. p. 51. Taf. 1 Fig. 9, 10.
1908. Fabiani, l. c. p. 57.
1912. Oppenheim, Eoc. Bosniens. p. 102. Taf. 10 Fig. 6? (cf. *minima*).

Die von Reis mit Vorbehalt neu aufgestellte *A. paniceoides* ist nach dem Vergleich mit *panicea* Michelin (Icon. zooph. Taf. 44 Fig. 11) vielleicht zu *minima* d'Achiardi zu stellen; da sie mir nicht vorliegt, kann ich keine näheren Angaben machen.

A. minima kommt nach d'Achiardi in Gombertoschichten von Castelgomberto, Trinità und Monte Bastia vor; nach de Angelis bei „Montecchio"; nach Oppenheim außerdem im Priabonakalk

von Possagno, im Val Orcagna, in Gombertoschichten von S. Luca bei Marostica, vielleicht auch im Eocän von Rosići (Bosnien); nach Fabiani vielleicht im Eocän von Grancona. Bei zwei Exemplaren der Münchener Sammlung vom Monte Bastia zählt man 6, 7, 8, 9, 10 und 12 Septa, in 3 unvollständigen Zyklen zu 6, einer der Stöcke zeigt büschel- oder fächerförmig auseinander strebendes Wachstum, ähnlich wie Oppenheim dies (1912) von der eocänen cf. *minima* beschreibt; entsprechende Wachstumsform zeigt *A. decaphylla*, vergl. diese und Taf. I Fig. 1. Die Art reicht wohl ziemlich sicher aus dem Eocän bis hoch ins mittlere Oligocän.

Actinacis Rollei Reuss.

Textfig. 1.

1864. Reuss, Oberburg. p. 27. Taf. 8 Fig. 6.
1868. Reuss, Pal. Stud. I. p. 32, 44, 47.
1868. Reuss, Pal. Stud. I. p. 33. Taf. 12 Fig. 5 (*conferta*).
1868. d'Achiardi, Studio comparativo (Pisa). p. 23, 74 (*Rollei* und *conferta*).
1869. Reuss, Pal. Stud. II. p. 37.
1869. Reuss, Pal. Stud. II. p. 37. Taf. 25 Fig. 5.
1873. Reuss, Pal. Stud. III. p. 43, 45 (*Act. Rollei*, *conferta*, *delicata*).
1875. d'Achiardi, Corall. Eoc. Friuli (Pisa). p. 82 (*Rollei*? und *delicata*).
1889. Reis, Korall. Reit. Schicht. p. 96.
1895. G. de Angelis, Corallari terren. terz. Ital. settentr. Atti R. Accad. Lincei Roma. p. 184. Taf. 1 Fig. 5 (*Michelottii*).
1913. P. Oppenheim, Über *Porites polystyla* Reuss und die Gattung *Actinacis* d'Orb. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **65**. p. 159—180. Taf. 3 (*Act. delicata* und *Rollei*); weitere Literatur dort.

Nach den Ausführungen von Oppenheim steht fest: Tertiäre *Actinacis* und *Porites* sind bisher öfter miteinander verwechselt worden. Ich fand dies auch in der Münchener Sammlung bestätigt: Beide Gattungen lagen durcheinander in gleichen Schachteln mit den widersprechendsten Etiketten, offenbar weil die Wachstumsformen beider überaus ähnlich und der innere Bau oft nur in Schliffen kenntlich ist; bisweilen läßt sich infolge Verkalkung der Septen- und Cönenchym-Zwischenräume überhaupt nicht feststellen, welche Gattung vorliegt. Übrigens scheint mir, daß Reuss mit seinem *Porites polystyla* (Pal. Stud. III. 1873. p. 40. Taf. 56 Fig. 1—3) doch eine wirkliche Poritina bestimmt hat (vergl. Genus *Porites* und *Litharaea*).

Reuss neigte bekanntlich zur Aufstellung neuer Spezies. Seine drei *Actinacis*-Arten behielt d'Achiardi bei; auf *Rollei*

bezog er „viele Exemplare von Crosara und Castelgomberto..., bei welchen alle generischen Einzelheiten aufs augenscheinlichste deutlich sind". „Aber häufig, wenigstens für die von Crosara, wird die Unterscheidung zwischen den beiden von Reuss aufgestellten Arten *Act. Rollei* und *delicata* ziemlich schwierig." Was Reis als *Act. Rollei* aus Reiter Schichten (Petschbühl) aufführt, ist tatsächlich mit zahlreichen Exemplaren aus dem Vicentin identisch. Ich habe die Originale von Reis nachgeprüft; man zählt 16—18 Septa, die Kelchmitten sind 1,7—2,5 mm voneinander entfernt, die Sterne haben 1—1,5 mm Durchmesser, ihre Größe und Anordnung sowie das Cönenchym vermag ich von den gleichen Vicentiner Dingen nicht zu unterscheiden. Der Zweifel von Oppenheim (l. c. p. 167 f.) wird damit wohl behoben.

Oppenheim hält es für möglich, überall da, wo die oberflächliche Struktur einigermaßen erhalten ist, zwei Arten in den oligocänen Bildungen gesondert zu halten, „wenn man nicht von vornherein verzichtet, zwischen diesen einander sehr nahestehenden und schon durch die Feinheit und Kleinheit ihrer Elemente schwer zu trennenden Formen zu trennen". Er betrachtet als *Act. Rollei* eine Form mit gröberer Struktur, größeren Kelchen, zahlreicheren Septen und nicht ausgesprochen geschichtetem Aufbau (Oppenheim's gut getroffene Textfig. 1 von Gaas auf p. 166; ihre Unterschrift *„delicata"* ist offenbar Druckfehler, vergl. auch p. 169), als *Act. delicata* einen Typ mit zarterer Struktur, kleineren Kelchen, weniger Septen und einem Polypar, welches sich nach außen hin in einzelne säulenförmige Spitzen auflöst und eine stark hervortretende Schichtung aus dünnen, konzentrisch sich umhüllenden Lamellen erkennen läßt (Oppenheim's Textfig. 2 auf p. 166). Das oligocäne Material der Münchener Sammlung gestattet nicht, diese Trennung aufrecht zu erhalten: Größe und Abstände der Kelche sind recht wechselnd, teilweise wohl infolge des Hervorsprossens junger Kelche zwischen älteren, was Oppenheim gleichfalls beobachtete. Ich machte zahlreiche Schliffe und fand:

Häufig zeigt der Schliff[1] deutlich die Struktur der Kelche und des Cönenchyms, wie sie von Reuss und Oppenheim für *Actinacis* abgebildet wurde, mit Übergängen zwischen den einzelnen

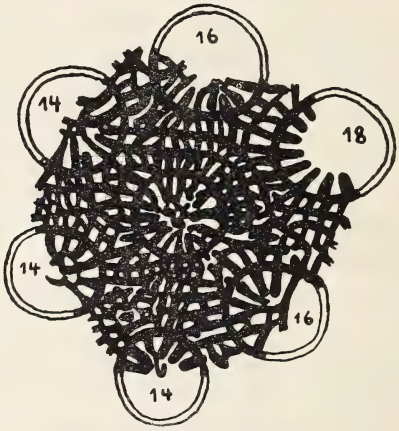
[1] Befeuchtung der Schliffflächen mit Glyzerin bringt die Struktur oft auch dann zum Vorschein, wenn das Material auf den ersten Blick verkalkt erscheint.

Formen. Bald erkennt man eine zusammenhängende Wand (vergl. Oppenheim, Textfig. 1), bald erscheinen die Septen getrennt (Reuss, Oberburg. Taf. 8 Fig. 6 b; Pal. Stud. II. Taf. 25 Fig. 5 b; Oppenheim, Textfig. 2; die Vergrößerungen von Reuss sind alle schematisiert) und Bildungen zwischen beiden Erscheinungen, die meines Erachtens teilweise auf verschiedenen Grad der Verkalkung und unterschiedliche Tiefe der Schliffe zurückzuführen sind. Das Cönenchym ist meist unregelmäßig, vielfach ganz wirr angeordnet (vergl. die vorgenannten vergrößerten Abbildungen). Solche Exemplare liegen mir vor: Aus Oligocän von Petschbühl (Reit i. W.; Original von Reis); aus Nummulitenkalk vom Westhang des Monte Crocetta; aus Gombertoschichten ein Bruchstück von Montecchio Maggiore und ein großer Stock vom Monte Carlotto di San Lorenzo; aus Gombertotuff vom Nordhang der Vetta di Castellare (an dem von Schiavi horizontal herumführenden Weg), aus Tuff im Hügel ca. 200 m südlich Trinità, sowie vom Monte Grumi-Gipfel. Ferner je ein zweifelhaftes Exemplar aus Nummulitenkalk vom Monte Crocetta-Nordgipfel, von der unteren Ostflanke des Hügels ca. 250 m südöstlich Trinità, und von Castellaro am Trettorand[1].

Einige Stücke zeigen aber die etwas regelmäßigere Anordnung des Cönenchyms, wie sie Oppenheim (l. c. Textfig. 2. p. 166) als *delicata* abbildet, und von hier finden sich Übergänge zu der Reuss-schen *conferta*, vergl. meine Textfig. 1 (Reuss, Pal. Stud. I. p. 33. Taf. 12 Fig. 5 b), ohne und mit zusammenhängender Wand. Das von Reuss zuerst geschilderte Exemplar war offenbar in äußerst seltener Weise trefflich erhalten, sogar Körnchen auf den freien Rändern der Septa und Sternzwischenräume konnte er erkennen; die Körnerreihen der Zwischenräume fließen bisweilen zusammen, auf der Zeichnung von Reuss (Fig. 5 b) ist das aber sehr schematisch-regelmäßig dargestellt. Die von mir untersuchten Exemplare (vergl. Textfig. 1) zeigen weniger Regelmäßigkeit; man zählt je nach der Sterngröße 12—20 Septa, am häufigsten 16 und 18, zwischen den Sternen bildet das Cönenchym

[1] Die Nummulitenkalke von Falgare am Trettorand hatte ich (l. c. 1910. p. 187) als unter oligocän angesprochen. Nach den Ausführungen von Oppenheim in dies. Jahrb. 1913. Beil.-Bd. XXXV. p. 554 kann ich das nicht mehr aufrecht erhalten; sie könnten auch den mitteloligocänen Gombertokalken meines Arbeitsgebiets äquivalent sein.

bald durchgehende Wände in Verlängerung einzelner Septa, bald unregelmäßige Gitterung. Solche Formen liegen vor aus oligocänem Kalk südöstlich Faedo am Maultierpfad nach Priabona, aus Gombertoschichten von Trinità und Montecchio Maggiore, darunter ein sehr großer lappiger Stock, sowie aus Gombertotuff des Hügels ca. 200 m südöstlich Trinità; ich möchte sie als var.[1] *conferta* Reuss bezeichnen. Ein Exemplar vom Monte Grumi zeigt flächenweise regelmäßiges und ganz wirres Cönenchym und verbindet dadurch den Typus *Rollei* mit der var. *conferta*.



Vergrößert, ca. 8 : 1.

Fig. 1. *Actinacis Rollei* Reuss var. *conferta* Reuss von S.S. Trinità bei Montecchio Maggiore. Schliff durch 7 Sterne, Zahl der Septa eingetragen.

Die Struktur läßt also eine Trennung der oligocänen Formen in Arten kaum zu; noch weniger dürfte das die Form des Polypars gestatten, welche nach dem Material der Münchener Sammlung überaus veränderlich ist. Den konzentrisch schaligen Aufbau zeigen fast alle Stücke schon äußerlich, viele Schliffe enthüllen das schalige und schon von Reis (l. c. p. 96) beschriebene gegitterte Cönenchym. Die Formveränderungen sind nach den Beobachtungen von F. W. Jones[2] offenbar nur Wachstumsäußerungen, keine Artunterschiede. Nach alledem fasse ich die oligocänen Formen unter der ältesten Be-

[1] Ob „variatio" oder besser „forma", sei auch hier dahingestellt.

[2] Vergl. W. Kranz, l. c. 1914. p. 274—281.

zeichnung als *Actinacis Rollei* Reuss zusammen. In welchen verwandtschaftlichen Beziehungen sie zu den eocänen Formen stehen, vermag ich wegen Mangels an Vergleichsmaterial nicht zu beurteilen.

Außer den vorgenannten oligocänen Fundorten führt Oppenheim (mit synonym.) noch Monte Bastia, „Riva mala" und S. Luca aus dem Vicentin auf.

Dendracis Gervillii Defrance sp. und Variationen.

1816—30. Defrance, Dictionnaire des Sciences naturelles. t. XXVIII. p. 8 (*Madrepora*).
1840—47. Michelin, Icon. zooph. p. 165. Taf. 45 Fig. 8 (*Madrepora*).
1856. Catullo, l. c. p. 77. Taf. 17 Fig. 4? (*Madrepora tubulosa*); p. 80. Taf. 17 Fig. 8? (*Seriatopora cribraria*).
1860. Milne Edwards, Hist. nat. Corall. p. 169. Taf. E. 3 Fig. 1.
1861. Michelotti, Et. Mioc. inf. p. 155. Taf. 15 Fig. 21, 22? (*Astrohelia Michelottii*)
1864. Reuss, Oberburg. p. 27. Taf. 8 Fig. 2—5: var. *Haidingeri*.
1868. Reuss, Pal. Stud. I. p. 34. Taf. 15 Fig. 3: var. *mammillosa*.
p. 34. Taf. 15 Fig. 4: var. *seriata*.
„ 44. „ 15 „ 2, 5 (*nodosa* = var. *mammillosa*).
1866. d'Achiardi, Corallari fossili. I. Taf. 1 Fig. 16—21 (*Gervillii* und *granulocostata*), ohne Text.
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 23 (*Madrepora exarata* und *lavandulina* pp.); p. 49 (*D. Gervillii*, *granulocostata* und *Haidingeri*); p. 73 f. (dieselben, und *D. seriata*).
1875. d'Achiardi, Corall. eoc. Friul. p. 82.
1884. Felix, Korall. ägypt. Tert. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 424. Taf. 3 Fig. 12 (*Haidingeri*).
1889. Reis, Korall. Reit. Schicht. p. 103. Taf. 1 Fig. 8? (*Madrep. Solanderi*).
1894. de Angelis, l. c. p. 185 (*Gervillii* und *Haidingeri*).
1896. Oppenheim, Olig. Fauna Polschitza. p. 261 (*Haidingeri*).
1902. Osasco, l. c. p. 102, 120 (*Gervillii*, *seriata*, *distincta*).
1903. Oppenheim, Centralbl. f. Min. etc. 1903. p. 491.
1909. Felix, Untertert. Korall. Barcelona. p. 120 (*Haidingeri*).
1910. Oppenheim, Monatsber. deutsch. geol. Ges. p. 136.
1914. Oppenheim, Alttert. Korall. Madonie. Centralbl. f. Min. etc. p. 699.

1910 wies Oppenheim auf einen Widerspruch in dem grundlegenden Werk von Milne Edwards hinsichtlich *Dendracis* und *Madrepora Gervillii* hin und teilte mit, daß er Material in Händen habe zu einer neuen Bearbeitung der Korallen des Pariser Beckens etc., bei der wohl auch diese Frage eingehend beleuchtet werden würde. Bis dahin muß ich mich auf nachstehende Bemerkungen beschränken:

Neben der typischen *Dendracis Gervillii* scheinen tatsächlich äußerlich recht ähnliche Madreporen vorzukommen, deren sichere Bestimmung aber im allgemeinen wohl nur mit Schliffen möglich ist. D'Achiardi (1868. p. 23) versichert, daß bei solchen Formen des Piemont die *Madrepora*-Natur augenscheinlich ist, u. a. in den zwei größeren Septen; *D. Haidingeri* sei diesen sehr ähnlich, und er zieht Formen des Vicentin (von Monteviale, Castelgomberto und Montecchio) bald zu *Madrepora* (p. 23), bald zu *Dendracis* (p. 49); zwischen beiden unterscheidet er aber nochmals (p. 74) wegen der charakteristischen Zweiteilung der Kelche durch zwei große Primärsepten der *Madrepora* (Zittel, Handbuch 1876—80. I. p. 240). Bei Reuss steht *Dendracis* weitaus im Vordergrund; ganz vereinzelt erwähnt er (Pal. Stud. I. p. 39, 41) eine „*Madrepora* sp.", Fragmente vom Monte Castellaro und M. delle Carrioli, welche der *M. Solanderi* Defrance ähneln sollen, aber so mangelhaft erhalten seien, daß eine nähere Bestimmung nicht möglich ist; er hat aber doch beobachtet, daß von den bisweilen erkennbaren sechs dünnen Septallamellen zwei stärker entwickelt sind. Unter Reuss' Nachträgen zur Fauna des Monte Carlotta (III. p. 34) heißt es dagegen bei *D. Haidingeri*: „Selten. Wenn zwei gegenüberstehende unter den Primärseptis vorwiegend entwickelt wären, was ich jedoch niemals beobachtete, würde die Spezies mit *Madrepora lavandulina* Mich. zusammenfallen." In Reuss' Schluß-Zusammenstellung fehlt *Madrepora*. Sismonda[1] (1868) nennt 5 Arten von *Madrepora* von Turin, Sassello und Dego, nur eine *Dendracis* von Turin. Reis (1889) erwähnt aus Reiter Schichten keine *Dendracis*, aber 3 Madreporenarten, darunter *M. Solanderi* Defrance; seine Originalien dieser Form sind äußerlich teils der *Haidingeri*, teils der *Gervillii* sehr ähnlich; in einem (neuen) undeutlichen Schliff scheinen sich zwei große Primärsepten zu berühren, in einem anderen (neuen), sehr deutlichen Schliff sind 5 Primärsepten ziemlich genau gleich lang, das sechste Septum reicht viel weiter in den Kelch hinein, aber sie berühren sich nicht. Wahrscheinlich handelt es sich bei diesen Reiter Formen um Variationen der *Dendracis Gervillii*, nicht um *Madrepora*. Auch die schon von Reis erwähnte Übereinstimmung mit Vergleichsstücken von Montecchio Maggiore legt dies nahe, denn dort ist *M. So-*

[1] Matériaux pour servir à la paléontologie du terrain tertiaire du Piémont. Mem. R. Accad. Torino. 1871. p. 283.

landeri bis jetzt nicht sicher bekannt. DE ANGELIS (1894) erklärt ausdrücklich, daß bei einer *Madrepora lavandulina* MICHELIN von Sassello und Colli di Torino die Kelche durch die Vereinigung von zwei gegenüberstehenden Septen in zwei „logge principali" geteilt sind, was ein Charakteristikum des Genus *Madrepora* bilde und nicht des Genus *Dendracis*. Er erwähnt ferner eine *M. exarata* MICHELOTTI von Torino, Sassello und Monte Grumi, welche sehr viel Ähnlichkeit mit *Dendr. Haidingeri* REUSS habe. Andererseits führt er aber auch *D. Gervillii* von Sassello, Montecchio und Monteviale auf, *D. Haidingeri* von Sassello und Santa Giustina. Hierzu führe ich an, daß mir aus der Münchener Staatssammlung fünf schlanke Stämmchen von Santa Giustina und Sassello vorliegen, welche mit *Gervillii* einige äußere Ähnlichkeit haben, aber auf Schliffen durch die Zweiteilung der Kelche deutlich als Madreporen zu erkennen sind; fünf andere, erheblich stärkere Stämmchen (ebendaher) sind äußerlich solchen von *Haidingeri* aus dem Vicentin gleich, ihre Struktur ist aber derart verkalkt, daß Schliffe keine Entscheidung zwischen *Madrepora* und *Dendracis* gestatten.

Soweit also bis jetzt bekannt, ist die Gattung *Dendracis* in der Auffassung von M. EDWARDS und I. HAIME sicher festgestellt im Oligocän des Vicentin sowie bei Oberburg, die Gattung *Madrepora* im Oligocän des westlichen Oberitalien; nicht ganz sicher ist, ob *Dendracis* im Oligocän von Reit i. W. und vom westlichen Oberitalien vorkommt, *Madrepora* im Oligocän des Vicentin. An dem reichhaltigen Vicentin-Material der Münchener Sammlung habe ich zwar k e i n e deutliche Zweiteilung der Kelche beobachtet, was für ein Fehlen von *Madrepora* sprechen würde; entscheiden könnte man diese Frage aber wohl nur mit mehr Belegen und Schliffen.

Leichter scheint mir die Frage zu beantworten, ob bei den Formen aus dem Oligocän des Vicentin selbständige Arten oder nur Variationen vorliegen. Der Typus *Gervillii* hat nach MICHELIN Sterne mit erhabenen Rändern, gekörnte Zwischenräume, nach der Zeichnung bei MILNE EDWARDS sind die Außenseiten der Kelche fein gerippt, die Kelche streben etwas nach aufwärts. Ungefähr ebenso ist das Aufwärtsstreben bei vielen Kelchen von *Haidingeri*, während alle Übergänge zu deren E x t r e m (REUSS, Oberburg. Taf. 8 Fig. 4) überleiten. Andererseits richten sich die Sterne allmählich auf, bis sie „gerade auswärts" gerichtet sind

(mammillosa und *nodosa)*. Die Körnelung der Sternzwischenräume ist bald regellos *(nodosa, Haidingeri*, Typus *Gervillii)*, bald zeigt sie Spuren von Reihen *(mammillosa)*, bald deutliche Längsreihen *(seriata)*. Bei dem großen Material der Münchener Sammlung ist denn auch eine bis ins einzelne gehende Ausscheidung der verschiedenen Formen wegen der Übergänge nahezu unmöglich. D'Achiardi wies desgleichen bereits 1868 (l. c. p. 73 f.) auf derartige Übergänge hin und vereinigte *mammillosa* und *nodosa* Reuss sowie *cribraria* Catullo mit *Gervillii* M. Edwards; ob das freilich für *cribraria* (oder auch *tubulosa*) Catullo zutreffend ist, läßt sich nach den ungenügenden Beschreibungen und Abbildungen (l. c.) nicht beurteilen. Ferner zog d'Achiardi seine *granulocostata* mit Reuss *seriata* zusammen. Als später Frl. Osasco (l. c.) eine *D. distincta* von Castelgomberto ausscheiden wollte, bemerkte Oppenheim (1903) mit Recht: „Es hat wenig Zweck, die Arten von Reuss einzuziehen, wie es die Autorin im Einklange mit den wohl nicht unberechtigten Anschauungen d'Achiardi's tut, aber gleichzeitig eine neue Spezies aufzustellen, die so schlecht erhalten ist, daß nicht einmal die Zahl der Septen wahrzunehmen war." Nach der Abbildung ist die *distincta* meines Erachtens eine abgerollte *Gervillii*.

Man kann sich nach Jones' Beobachtungen auf Madreporenriffen[1] leicht vorstellen, daß alle bis jetzt beschriebenen Formänderungen von *Dendracis* des mediterranen Oligocänmeeres lediglich Wachstumsänderungen sind: Wo die Sterne der hauptsächlich Nahrung bringenden Strömung unmittelbar entgegengerichtet sind, werden sie gerade hinaus wachsen *(mammillosa, nodosa)*, und zahlreiche Sterne finden auf verhältnismäßig kleinem Raum genügend Nahrung. Abgelegenere Partien werden die Sterne dem Nährstrom entgegenrecken *(Haidingeri)*, und Sedimentierung kann veranlassen, daß die Kelche stärker aus der allgemeinen Oberfläche hervortreten und die Körnelung zwischen den Sternen gröber wird oder Reihenform annimmt *(mammillosa, seriata)*. Übergänge sind denkbar und vorhanden. Ich kann daher die bis jetzt bekannten Formen des Vicentin nicht als getrennte Arten, sondern nur als eine einzige Art auffassen, deren Stammform bereits im oberitalienischen Eocän bekannt ist: d'Achiardi nennt sie (1875)

[1] W. Kranz, Vicentin. 1914. p. 276 ff.

aus dem Eocän von Friaul, nach Reuss (Pal. Stud. III. p. 17) ist ihr Vorkommen bei San Giovanni Ilarione wahrscheinlich *(Haidingeri)*.

D. Gervillii mit Variationen kommt nach Michelin und Milne Edwards bei Hauteville (Manche) vor, nach Reuss in Gombertoschichten von Oberburg, Monte Grumi, M. Castellaro, M. delle Carrioli, Trinità, Montecchio Maggiore, Monteviale, M. Rivoni, Canal di Peruzzo, M. di Carlotta, nach Catullo vielleicht auch in oligocänem Nummulitenkalk bei S. Urbano etc., nach Felix in (Obereocän? von) Ägypten und (Oligocän?) bei Barcelona, nach de Angelis im Oligocän von Sassello und Sta. Giustina, nach Oppenheim in Gombertoschichten bei Polschitza (Krain), nach Osasco außerdem bei San Lorenzo (Gombertostufe). In der Münchener Sammlung liegt der Typus *Gervillii* und die Var. bis *Haidingeri* aus Gombertoschichten vom Monte Grumi, Trinità, vom Hügel ca. 150 m südlich Trinità (Gombertotuff), Montecchio Maggiore, M. Rivoni, aus weichen gelben Gombertomergeln südwestlich Höhe 184 nordwestlich Monteviale, und (aus Crosaraschichten?) von Sangonini; var. *Haidingeri* ferner aus Gombertoschichten von San Valentino und (Tuff) Monteviale, aus Korallenkalk ca. 75 m unter der oberen Grenze des Gombertokalks am Fuß der Nordflanke des Tälchens nordöstlich Zanotti, aus Oligocän von Sassello (?) und Sta. Giustina (? vergl. oben); andere Variationen aus Crosaraschichten von Laverda und aus Reiter-Schichten von Petschbühl (? vergl. oben).

Genus *Porites* Lamarck und *Litharaea* Milne Edwards et I. Haime.

Auf die Unordnung bei tertiären Arten dieses Formenkreises hat Oppenheim kürzlich in seiner Abhandlung „Über *Porites polystyla* Reuss und die Gattung *Actinacis* d'Orbigny" hingewiesen (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1913. p. 159 ff). Im venetianischen Oligocän unterscheidet Reuss (Pal. Stud. I—III):

1. *Porites micrantha* Reuss (II. p. 39. Taf. 26 Fig. 4: Sterne 2,5—3 mm groß, seicht, 22—26 Septa; vielleicht = *microsiderea* d'Achiardi).

2. *P. minuta* Reuss (I. p. 36. Taf. 15 Fig. 8: Sterne 1,5—2 mm groß, seicht, 14—18 Septa).

3. *P. nummulitica* Reuss (Oberburg. p. 28. Taf. 8 Fig. 7, 8: Sterne bis 2 mm groß, seicht, 12—18 Septa; Pal. Stud. I. p. 36,

39, 42, 47; II. p. 38: Sterne 2—3 mm groß; vielleicht = *ramosa* Catullo, Reuss, Pal. Stud. I. p. 36).

4. *P. ramosa* Catullo (Reuss, Pal. Stud. II. p. 38. Taf. 26 Fig. 1—3, Taf. 27 Fig. 1: Sterne 2—2,7 mm groß, seicht, z. T. deutlich, z. T. ineinander verschwimmend; in diesem Fall unregelmäßiges Gewebe auf der Oberfläche; 10—14 Septa [soweit die Sterne sich unterscheiden lassen]; angeblich nicht = *nummulitica* Reuss).

5. *P. polystyla* Reuss (Pal. Stud. III. p. 40. Taf. 56 Fig. 1—3: Sterne 1,5—2 mm groß, abgerieben, 12—16 Septa).

6. *Litharaea rudis* Reuss (Pal. Stud. II. p. 39. Taf. 27 Fig. 2: Sterne 4,5—6 mm groß, tief, rudimentäres Cönenchym, 24—30 Septa).

Von Oberburg führt Reuss außerdem eine *Litharaea lobata* Rss. auf (Oberburg. p. 28. Taf. 8 Fig. 9: Sterne 2,5—3 mm groß, seicht, unvollkommen begrenzt, 18—20 Septa; unregelmäßig netzförmiges poröses Sclerenchym).

d'Achiardi nennt aus dem oberitalienischen Oligocän (Stud. comparat. und Catalogo):

a) *Porites incrustans* M. Edwards et Haime, u. a. von Dego und Sassello.

b) *P. (Litharaea) microsiderea* d'Achiardi? von Dego, Crosara, Lonigo.

c) *P. ramosa* Catullo (= *nummulitica* Reuss) von Crosara, Monte Grumi, Montecchio Maggiore.

d) *P. rotundata* Catullo von Castelgomberto, Monte Carlotto.

e) *P. minuta* Reuss (vielleicht = *rotundata*) von Monte Carlotto; Monteviale?

J. Felix (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1884. p. 117) zweifelt nicht an der Identität von *Porites ramosa* und *nummulitica*.

Reis (Korall. Reit. Schicht. p. 92, 95) kennt aus Reiter Schichten und von Crosara:

α) *Porites micrantha* Reuss (Sterne 1—2 mm groß, Septenzahl unbestimmt, etwa 15—21).

β) *Litharaea rudis*.

G. de Angelis (Corallari terz. Ital. settentr., Atti R. Accad. Lincei Roma. 1895. p. 179, 183) nennt u. a. von Montecchio die *Litharaea bellula* Michelin (?), von Dego *Lith. pulvinata* Meneghini (?), von Sassello *Lith. oblita* n. sp.?, von Crosara *Lith. eximia*

Meneghini (?), von Crosara, Sassello und Castelgomberto *Porites ramosa* Catullo.

Oppenheim (Ber. Senckenberg. Nat. Ges. 1896. p. 261 f.; Beitr. z. Geol. u. Pal. Österr.-Ung. etc. **13**. 1901. p. 199; Priabonaschichten. Palaeontographica. **47**. p. 50 f.; Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1913. p. 160 ff.) ist der Ansicht, daß *Porites micracantha* Reuss „wohl nur eine Varietät des vielgestaltigen *P. nummuliticus* Reuss aus Oberburg bilden dürfte"; er scheint geneigt, *P. nummulitica* mit *ramosa* Catullo zu vereinigen, aber außerdem als selbständige Arten zu belassen:

Porites minuta Reuss,
Litharaea lobata Reuss,
— *rudis* Reuss.

Den „*Porites polystyla* Reuss" zieht Oppenheim zu *Actinacis* und weist auf Widersprüche bei Reuss' Beschreibung dieser Form hin. Ich kann mir aber nicht denken, daß ein so hervorragender Kenner fossiler Korallen wie Reuss die Unterschiede einer Poritina und einer Turbinarina nicht beachtet haben soll; die freilich sehr schematische Zeichnung von Reuss (Pal. Stud. III. Taf. 56 Fig. 3) zeigt das charakteristische Fehlen von Cönenchym so deutlich, daß man doch wohl tatsächliche Beobachtung (vielleicht Schliffe) und die Feststellung einer Poritina annehmen darf.

R. Fabiani (Pal. Colli Berici, p. 57) führt *Porites ramosus* Cat. aus der (eocänen) Lumachelle von Grancona auf, in Übereinstimmung mit Oppenheim (Priabonaschichten).

E. Osasco (Contribuz. Corall. cenoz. Venet. p. 102) führt aus dem Vicentin auf:

Porites ramosa Cat.,
— *polystyla* Reuss,
Porites incrustans Defrance (?),
— *rotundata* Catullo.

Das reichhaltige Material der Münchener Staatssammlung brachte vor allem die Überraschung, daß kein einziger meiner zahlreichen Schliffe mit Sicherheit die charakteristischen Merkmale von *Porites* zeigte, sondern die von *Litharaea*. Reuss (Pal. Stud. I. p. 36; III. p. 41) bemerkte: „In Betreff der Kronenblättchen von *Porites* teile ich vollständig die Ansicht d'Achiardi's (Catalogo, p. 10), daß dieselben nur als die etwas vergrößerten innersten Körner des oberen Randes der Septallamellen zu betrachten sind." Diese Pali und die kleine warzenförmige Columella sind aber offenbar ein Hauptmerkmal für *Porites* im Gegensatz zu *Litharaea*,

welche statt dessen ein schwammiges Säulchen hat, ohne Pali[1], und es ist merkwürdig, daß keiner der Schliffe deutliche Pali erkennen läßt, sehr viele dagegen schwammige Säulchen, und zwar bei allen mir vorliegenden Formen.

Ein gänzliches Fehlen der bisher als *Porites* bezeichneten Arten in der großen Münchener Sammlung ist kaum denkbar, zumal die äußeren Formen der einzelnen Stöcke gut mit den älteren Abbildungen und Beschreibungen übereinstimmen. Ich kann mir nur denken, daß der Hang zum Schematisieren die Zeichner — und suggestiv wohl auch die älteren Autoren — zur sauber-hübschen Ausscheidung der Pali verleitet hat, soweit es sich nicht etwa um oberflächliche Skulpturen handelt; im inneren Bau sind sie jedenfalls bei keinem der vorliegenden Exemplare mit Sicherheit festzustellen. Solange demnach die Gattung *Litharaea* gültig bleibt[2], müßten die betreffenden oligocänen Arten hierunter eingereiht werden.

Bei der systematischen Einteilung möchte ich auf die äußere Form des Polypars nur geringen Wert legen, weil es sich hierbei nach den Untersuchungen von Jones (vergl. dies. Jahrb. 1914. Beil.-Bd. XXXVIII. p. 273 ff.) um Wachstumsformen, keine Artunterschiede, handeln dürfte. Nach dem Münchener Material lassen sich aber auf Grund der Sterngrößen und des inneren Baues (mit Schliffen) Unterschiede feststellen, bei welchen vorläufig Übergänge fehlen, die also nach altem Gebrauch gegenwärtig als Art getrennt werden müssen. Dabei gehe ich möglichst auf die zuerst deutlich beschriebenen Arten zurück und muß das französische Material von Michelin (Icon. zoophyt. 1840—47) vorläufig außer acht lassen, weil dessen Beschreibung und Abbildungen zur sicheren Identifizierung mit der Fauna des Vicentin hierbei nicht genügen.

---

[1] Vergl. Milne Edwards, Histoire Naturelle des Coralliaires. III. 1860. p. 173, 185 f.; Zittel, Handbuch der Paläontologie. I. 1876—80. p. 238; Zittel (Broili), Grundzüge der Paläontologie. I. 1910. p. 103 f.

[2] Felix (Untertertiäre Korall. Barcelona. Palaeontographica. **56**. 1909. p. 135) stellt in einer Nachschrift *Litharaea rudis* Reuss (von Crosara und Barcelona) zu *Goniopora*, weil Bernard im Catalogue of the Madreporaria corals in the British Museum (**4**. p. 14. London 1903) beide Gattungen vereinigte und „man den Ausführungen des genannten Verfassers des ‚Catalogue' beipflichten kann". Die allgemeine Annahme dieser Ansicht bleibt abzuwarten.

Litharaea rudis Reuss.

1869. Reuss, Pal. Stud. II. p. 39. Taf. 27 Fig. 2.
1889. Reis, Korall. Reit. Schicht. p. 95.
1895. de Angelis, l. c. p. 179. Textfig. 6 (*Lith. oblita*, Sassello).

Das Münchener Material von Reit i. Winkel (Petschengut) und Laverda di Marostica zeigt massige Knollen mit 3—6 mm großen, tiefen Kelchen, getrennt durch schwammiges Wandcönenchym. Den inneren Bau lassen die Exemplare von Laverda nicht erkennen. Der große, durch Reis (l. c.) bekannte Stock von Reit enthüllt im Schliff eine wirre, gekröseartige Anordnung der Septa und Columella; Zählen der Septen erscheint aussichtslos. Die Textfigur bei de Angelis gibt den inneren Bau der Beschreibung nach recht schematisch wieder; Columella und Traversen z. B. fehlen in der Zeichnung.

Litharaea minuta Reuss sp.

Textfig. 2.

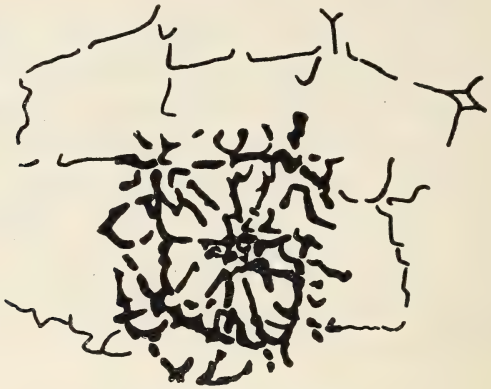
1868. Reuss, Pal. Stud. I. p. 36. Taf. 15 Fig. 8 (*Porites*).
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 24 (*Porites*).
1895. de Angelis, l. c. p. 179 (*L. bellula*); p. 180. Textfig. 8 (*Lith. Michelottii* [1]).

Hierher möchte ich die Formen stellen, deren kleine Sterne deutliche Wände auch im Schliff zeigen. Ob freilich die Synonymik in allen Punkten richtig ist, kann nach den älteren Abbildungen nicht festgestellt werden. Catullo führt eine kleinzellige *Astrea rotundata* auf (l. c. p. 62. Taf. 14 Fig. 1), die möglicherweise hierher gehört, über deren inneren Bau aber die Abbildung keinen Aufschluß gibt. Die Art muß daher vorläufig nach Reuss *minuta* benannt werden; nur wären Reuss' Pali durch ein schwammiges Säulchen zu ersetzen, vergl. oben sowie meine Textfig. 2 und die Beschreibung und Abbildung bei de Angelis („*Lith. Michelottii*") von Sassello.

Das Münchener Material, aus Gombertoschichten von Montecchio Maggiore (1 Exemplar), von Laverda di Marostica (2 sicher und 1 nicht sicher bestimmbar), Dego (1 Exemplar) und Sassello (2 sicher und 3 nicht sicher bestimmbar) zeigt massige und ästige Knollen, kleine Kelche (1—2 mm), die von deutlichen dünnen,

[1] Welche der von Osasco aufgeführten Formen (l. c. p. 102) hierher zu stellen sind, kann infolge Fehlens näherer Angaben dort nicht gesagt werden.

oft durchbrochenen Wänden gegeneinander abgegrenzt werden. Septa meist 14, anscheinend auch 16. Beschreibung und Abbildung bei Reuss *(minuta)* stimmt, ausgenommen die angeblichen Kronenblättchen und die kleine Achse, mit einigen Münchener



Vergrößert, ca. 10 : 1.

Fig. 2. *Litharaea minuta* Reuss von Montecchio Maggiore. Schliff. Ein Stern und die angrenzenden Septa möglichst naturgetreu; Lage der Wände der nächsten Sterne schematisch angedeutet.

Schliffen gut überein, andere zeigen die Anordnung meiner Textfig. 2. Auf dem von mir abgebildeten Exemplar finden sich beide Formen, anscheinend infolge verschiedener Tiefe des Schliffs.

Kommt nach Reuss in Gombertoschichten des Mte. Grumi vor.

Litharaea ramosa Catullo.

1856. Catullo, l. c. p. 77. Taf. 17 Fig. 6 (*Porites*).
1861. Michelotti, Et. Mioc. inf. p. 158. Taf. 15 Fig. 3, 4 (*Lith. pulvinata*).
1864. Reuss, Oberburg. p. 28. Taf. 8 Fig. 9 (*Lith. lobata*).
Reuss, Oberburg. p. 28. Taf. 8 Fig. 7, 8 (*Porites nummulitica*).
1868. Reuss, Pal. Stud. I. p. 36, 39, 42, 47
1869. Reuss, Pal. Stud. II. p. 38 } (*P. nummulitica*).
Reuss, Pal. Stud. II. p. 38. Taf. 26 Fig. 1—3; Taf. 27 Fig. 1 (*Porites ramosa*).
1873. Reuss, Pal. Stud. III. p. 40. Taf. 56 Fig. 1—3 (*Porites polystyla*).
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 39 (*Porites ramosa*, Crosara bis Laverda); p. 49 (*P. ramosa*; *P. rotundata*? Monte Grumi, Montecchio Maggiore; Monte Carlotto?); p. 74 (Monteviale).
1895. de Angelis, l. c. p. 179 (*Lith. pulvinata*; *Lith. eximia*, Textfig. 7); p. 180 (*Lith. Michelottii*, Sassello. Textfig. 8).
1902. Osasco, l. c. p. 102 (*Porites ramosa* und *polystyla*; *incrustans*?).

Die Abbildung von Catullo gibt die häufigste Form des Wachstums dieser recht veränderlichen Art erkennbar wieder, aus „calcaria grossolana di S. Urbano", offenbar Nummulitenkalk der Gombertostufe, vergl. meine geol. Karte (Beil.-Bd. XXXIII. Taf. 15). Catullo fand, daß sich die Septen nur mit starker Lupe unterscheiden lassen. Reuss bemerkt (II. p. 38 f.): „An den jüngsten Zweigen sind die 2—2,7 mm großen, unregelmäßig polygonalen Sterne, welche dicht aneinander liegen, deutlich, obwohl seicht vertieft.... An den älteren Zweigen des Polypenstockes werden die Sternzellen immer flacher und ihre Scheidewände schwinden immer mehr, bis sie endlich an den ältesten Stammstücken völlig in einer Ebene liegen und die Septa der nachbarlichen Sterne in unregelmäßiger Biegung beinahe unmittelbar ineinander übergehen. Die Oberfläche des Polypariums stellt dann ein feines unregelmäßiges, mit scharfen Körnern besetztes Gewebe dar."

Unter diese Beschreibung lassen sich die meisten von Reuss als Arten getrennten Formen einreihen, wenn man von seinen schematischen Zeichnungen, den offenbar nur Wachstumsformen bedeutenden Gestaltunterschieden des Polypars, den geringen Unterschieden in der Septenzahl (*ramosa* 10—14, *lobata* 18—20, *nummulitica* 12—18, *polystyla* 12—16) und in der Sterngröße (*ramosa* 2—2,7 mm, *lobata* 2,5—3 mm, *nummulitica* 2 mm, *polystyla* 1,5—2 mm) sowie von der sicher nur irrtümlichen Ausscheidung der Pali absieht. Eine Ausnahme machen *Lith. micrantha* (= *microsiderea* Cat.) und *minuta* Reuss, vergl. diese.

Die von Michelotti genannte *Lith. pulvinata* Meneghini von Dego ist wahrscheinlich hierher zu ziehen, soweit sich das nach der undeutlichen Abbildung und Beschreibung beurteilen läßt.

de Angelis lagen von Dego („*pulvinata*") und Crosara („*eximia*") offenbar gleichfalls nur Variationen der *ramosa* vor. Bezeichnend ist bei „*eximia*" (l. c. p. 180) die „grande columella densa sì, ma con soluzione di continuità"; die Textfigur dort gibt das nur unvollkommen wieder.

In der Münchener Staatssammlung liegen viele Exemplare der *Lith. ramosa*, mit verschiedensten Wachstumsformen: Dicke Knollen, aus übereinander geschichteten Lagern aufgebaut, z. T. nur oben, z. T. auf mehreren oder allen Seiten mit Sternen besetzt; eine Inkrustation (*incrustans*?); lappen- und säulenförmige Ge-

stalten („*lobata*“, vergl. auch die Abbildung von *polystyla* bei Reuss); Äste („*ramosa*“) und astförmige Bruchstücke. Manche Exemplare zeigen flächenweise deutliche Sterne und die von Reuss geschilderte unregelmäßige Gewebestruktur, diese ist also keinesfalls ein trennendes Artenmerkmal. Die Sterngrößen schwanken zwischen 1 und 3,5 mm, am häufigsten beträgt der Durchmesser 2 mm. Auch die Tiefe der Kelche ist sehr verschieden, neben ganz seichten kommen beckenförmig tiefe vor, öfters auf dem gleichen Knollen; dies sind also lediglich Wachstumsunterschiede. Die Zahl der Septa schwankt je nach der Größe der Sterne zwischen 10 und 16, am häufigsten sind 12—14; vielfach lassen sie sich deutlich unterscheiden, sehr oft verschnörkeln sie sich aber zu gekröseförmigen Figuren.

Die Art liegt mir vor: Aus Gombertoschichten vom Monte Grumi-Gipfel, Montecchio Maggiore, Monte Bastia, Trinità (Tuff), oberste Gomberto-Korallenkalk-Oberfläche ca. 150 m südöstlich Vigo di sopra; aus weichen gelben Gombertomergeln südwestlich Höhe 184, nordwestlich Monteviale, drei fragliche Bruchstücke; aus oligocänem Korallenkalk ca. 75 m unter der oberen Grenze des Gombertokalks am Fuße der Nordflanke des Tälchens von Zanotti; aus Crosaraschichten von Laverda di Marostica (darunter eine Inkrustation).

Litharaea microsiderea Catullo.

1856. Catullo, l. c. p. 62. Taf. 13 Fig. 5 (*Astrea*).
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 24, 39.
1869. Reuss, Pal. Stud. II. p. 39. Taf. 26 Fig. 4 (*Porites micrantha*).
1889. Reis, l. c. p. 92, 95 (*Porites micrantha*).
1894. de Angelis, l. c. p. 183 (*Porites microsyderea*).

Schon d'Achiardi hatte augenscheinlich — wenn auch nur bei dieser einzigen Art des ganzen Formenkreises — Bedenken hinsichtlich der Gattung *Porites*, denn er nennt sie „*P. (Litharaea) microsiderea*, m ?“.

Kommt nach Catullo in „calcaria grossolana di Leonedo, sulla sinistra dell' Astico nel Vicentino“ vor (oligocäner Nummulitenkalk?), nach d'Achiardi bei Dego, Crosara, Lonigo, nach Reis bei Reit i. W. und Haering. In der Münchener Sammlung liegen nur drei sicher hierher gehörige Exemplare: 1 großer allseitig besternter Knollen von Crosara und zwei kleinere Lappen-

formen von Laverda (Marostica); Sterne 1,5—2,5 mm im Durchmesser, Zahl der Septa je nach Größe der Sterne 14—24. Bezeichnend sind die dicht gestellten und verhältnismäßig dünnen Septa sowie die Porosität der Wandzonen.

Dictyaraea clinactinia Meneghini sp.

1861. Michelotti, Etudes Mioc. inf. Ital. sept. p. 34, 155. Taf. 15 Fig. 5, 6 (*Stylocoenia*).
1868. Reuss, Pal. Stud. I. p. 35, 42, 44, 49, 51. Taf. 15 Fig. 6, 7 (*elegans*).
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 41, 74 (*elegans*; *clinactinia?*).
1871. Sismonda, Mat. serv. Paléont. tert. Piemont. p. 311 (*Stephanocoenia*).
1895. de Angelis, Corallari terr. terz. Ital. settentr., Coll. Michelotti. Atti R. Accad. Lincei, Memorie Class. fis., mat., nat. I. p. 183 (*elegans*).
1901. Oppenheim, Alttert. Faun. Österr.-Ung. Beitr. Pal. und Geol. Österr.-Ungarn und Orient. **13**. p. 202 (*Goniaraea*).
1901. Oppenheim, Priabonaschichten. Palaeontographica. **47**. p. 54 (*Goniaraea*).
1902. Osasco, Corall. cenoz. Venet. Palaeontograph. Italica. **8**. p. 102, 120. Taf. 9 Fig. 2 (*Dictyaraea elegans* und *superficialis*).
1903. Oppenheim, Bemerk. zu Korallenarbeit Osasco. Centralbl. f. Min. etc. p. 491 (*Goniaraea*).
1908. Fabiani, Palaeont. Colli Berici. p. 57 (*Goniaraea*).
1909. Felix, Untertert. Korallenfauna Barcelona. Palaeontographica. **56**. p. 119 (*Goniaraea*).
1912. Oppenheim, Neue Beitr. Eocänfauna Bosniens. Beitr. Pal. Geol. Österr.-Ungarn u. Orient. **25**. p. 95—98, 134.

Zu der Frage, ob diese oligocäne Art des Vicentin zu *Goniaraea* oder *Dictyaraea* zu stellen ist, vermag ich nichts Neues beizutragen. In seiner letzten Veröffentlichung reiht sie Oppenheim wieder der Reuss'schen *Dictyaraea* an.

Kommt nach Michelotti und Sismonda bei Dego und Castelgomberto vor, nach Reuss in Gombertoschichten von Monte Grumi, M. delle Carrioli, Monteviale, Sangonini (obere Tuffe), Canal di Peruzzo[1] und bei Oberburg (Reuss, Pal. Stud. I. p. 35), nach d'Achiardi ferner bei Trinità, Monte Rivon und Carlotto, nach Oppenheim und Fabiani in Bryozoenschichten des Monte Crearo bei Grancona, nach Osasco in Gombertoschichten von San Lorenzo und Montecchio Maggiore. Felix führt sie außerdem gelegentlich von Laverda, Crosara und Monte Castellaro an, gibt aber hierfür keine Belege. Sicher ist sie im Vicentin bis jetzt nur aus obereocänen Bryozoenmergeln und mitteloligocänen

[1] Vergl. W. Kranz, 1914. p. 289, Anmerkung.

Gombertoschichten bekannt. In der Münchener Staatssammlung liegt sie aus Gombertotuffen vom Monte Grumi, Monteviale, Mondeo, Trinità und Monte Rivon.

Heliopora Bellardii I. Haime.

1852. I. Haime, Mém. Soc. géol. France. **2**. IV. 2. p. 289. Taf. 22 Fig. 7 (*Polytremacis*).
1856. Catullo, l. c. p. 78. Taf. 17 Fig. 9 (*Millepora globularis*).
1867. d'Achiardi, Catalogo. p. 11
1868. d'Achiardi, Stud. comparat. p. 30, 49, 74 } (*Polytremacis*).
1875. d'Achiardi, Eoc. Friul. p. 85
1873. Reuss, Pal. Stud. III. p. 18, 20, 40. Taf. 51 Fig. 2, 3.
1894. de Angelis, l. c. p. 175 f. Textfig. 2.
1900. Oppenheim, Priabonaschichten. p. 49.
1901. Oppenheim, Alttert. Faun. Österr.-Ung. p. 198.

Ist bis jetzt aus Eocän bis Mitteloligocän bekannt, in Oberitalien von San Giovanni Ilarione, Ronca, Cormons, Grancona („calcaria grossolana"), Croce grande (Mitteleocän), San Bovo bei Grancona (Priabonaschichten), aus Gombertoschichten von Castelgomberto und Trinità. In der Münchener Staatssammlung liegt ein kleiner, flach ausgebreiteter Stock mit buckelig-welliger Oberfläche aus Gombertoschichten vom Monte Bastia bei Montecchio Maggiore.

Beobachtungen an Tanystropheus conspicuus H. v. Meyer.

Von

F. Broili.

Mit Taf. II, III.

Bei der Durchsicht des Materials von *Tanystropheus conspicuus* H. v. Meyer aus dem oberen Muschelkalk von Bayreuth, welches sich in der Münchener paläontologischen Staatssammlung und in der Bayreuther Kreissammlung befindet, ließen sich einige neue Beobachtungen machen.

Von der Gattung *Tanystropheus* sind bis jetzt ausschließlich jene auffallend langgestreckten Wirbel bekannt geworden, die als solche erst durch H. v. Meyer[1] gedeutet wurden, nachdem sie Münster für Knochen eines hochbeinigen Sauriers hielt, für den er den Namen *Macroscelosaurus* in Vorschlag brachte und dem infolgedessen eigentlich gegenüber dem späteren *Tanystropheus* die Priorität gebührt. Unter dem gleichen Gattungsnamen beschrieb Cope[2] einige Dinosaurierreste aus der Trias von Neu-Mexiko (*Tanystrophaeus longicollis*, *Bauri* und *Willistoni*), gab ihnen aber bald darauf[3] die generische Bezeichnung *Coelophysis*; Abbildungen waren keinem der beiden Aufsätze beigegeben. Erst Fr. v. Huene[4] konnte dank dem

[1] H. v. Meyer, Fauna der Vorwelt. III. p. 42. Taf. 30, 46 Fig. 1—4.

[2] E. D. Cope, A Contribution to the History of the Vertebrata of the Trias of North America. Proc. Americ. Philos. Soc. **24**. 1887. p. 221.

[3] E. D. Cope, On a new genus of Triassic Dinosauria. Americ. Naturalist. **23**. 1889. p. 626.

[4] F. v. Huene, Über die Dinosaurier der außereuropäischen Trias. Geolog. und paläontolog. Abhandlungen. N. F. 8 (**12**). 1906. p. 22. Taf. X (17) Fig. 2; Taf. XII (19) Fig. 1.

Entgegenkommen Prof. Osborn's in New York einige der Originale Cope's nach Gipsabgüssen reproduzieren lassen. Dem gleichen Autor[1] verdanken wir auch die letzte Beschreibung unserer Gattung *Tanystropheus*. (*Tanystrophaeus antiquus* v. Huene p. 223. Taf. 93 und Taf. 94 Fig. 2—5. Unterer Muschelkalk von Gogolin und Krappitz in Oberschlesien. *Tanystrophaeus conspicuus* H. v. Meyer aus dem oberen Muschelkalk von Bayreuth, Crailsheim, Oberbronn im Unterelsaß und Larischhof bei Tarnowitz in Oberschlesien p. 226. Taf. 94 Fig. 6—9, Taf. 95, Taf. 96. *Tanystrophaeus posthumus* v. Huene aus dem Stubensandstein von Heslach bei Stuttgart p. 230. Taf. 98 Fig. 7.)

Meine Beobachtungen erstrecken sich, wie bereits erwähnt, nur auf die Art *Tanystropheus*[2] *conspicuus* H. v. Meyer aus dem oberen Muschelkalk dieses ziemlich langlebigen, aus dem unteren Muschelkalk bis fast in den oberen Keuper hinaufreichenden Geschlechtes.

Das Material, das zum größten Teil schon H. v. Meyer und Fr. v. Huene[3] zur Beobachtung stand, besteht aus mehr oder weniger vollständigen Wirbeln, ist indessen mit Vorsicht zu gebrauchen, da nach dem Gebrauche der damaligen Zeit, der leider auch heute noch verschiedentlich geübt wird, die Stücke vielfach ergänzt, gekittet und bemalt sind, um ihr Aussehen möglichst echt und täuschend zu gestalten. Auf diese hier im ausgiebigsten Maße angewendete Mode ist es auch zurückzuführen, daß H. v. Meyer ein Irrtum unterlaufen ist, auf den er indessen selbst aufmerksam macht; es handelt sich um Fig. 1 auf Taf. 30. H. v. Meyer sagt darüber (p. 43): „Der andere Knochen Taf. 30 Fig. 1 ist länger und stärker. Die beiden Enden sehen einander so ähnlich, daß man glauben sollte, der Knochen wäre aus Teilen zweier Wirbel zusammengesetzt, worüber jedoch kein sicherer Aufschluß zu erlangen war etc."

Was H. v. Meyer vermutet, ist nun tatsächlich der Fall, das Original zu Fig. 1 Taf. 30 ist

---

[1] F. v. Huene, Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. Geolog. und paläontolog. Abhandlungen. Suppl. **1**. 1907—1908. p. 223 etc.

[2] Es ist hier die ursprüngliche von H. v. Meyer gebrauchte Schreibweise *Tanystropheus* angewendet gegenüber *Tanystrophaeus* bei v. Huene.

[3] Nur das Original zu Huene, Taf. 95 Fig. 2, das sich nach ihm in der Kreissammlung von Bayreuth befinden soll, lag mir nicht zur Untersuchung vor.

aus Teilen zweier Wirbeln zusammengesetzt und zwar aus einer größeren und einer kleineren hinteren Wirbelhälfte, so daß diese Monstrosität in den Besitz von 4 hinteren Gelenkfortsätzen gelangt ist. Die beiden Teile waren aber so täuschend miteinander verkittet und bemalt, daß der Betrug gelang; wie man sich jetzt überzeugen kann, passen die nunmehr gereinigten Endflächen in keiner Weise aneinander.

An der Hand dieses Materiales lassen sich nun folgende Eigenschaften an *Tanystropheus* feststellen:

Wie v. Huene bei der Beschreibung von seinem *Tanystropheus antiquus*[1] betont, besteht das eigentümlichste an diesen Wirbeln sowohl in der langen Streckung des Zentrums als in der merkwürdigen Verkümmerung des oberen Bogens, dazu kommt noch, was ich hervorheben möchte, die innige Verschmelzung des oberen Bogens mit dem Wirbelkörper selbst. An keinem der Stücke konnte die Spur einer Verwachsungsnaht dieser beiden Wirbelelemente beobachtet werden, die so auffallende Zerrung des Wirbels betrifft demnach nicht nur das Zentrum, sondern auch den oberen Bogen, und das, was beim ersten Blick lediglich als Wirbelkörper oder Zentrum erscheint, ist in Wirklichkeit der mit dem oberen Bogen eng verwachsene Wirbelkörper. Diese Tatsache zeigt sich am klarsten bei durchbrochenen oder durchsägten Exemplaren, die den Verlauf des Rückenmarks deutlich erkennen lassen, wonach dem oberen Bogen in der mittleren Wirbelzone durchschnittlich ein Drittel an dem Aufbau der Wirbel zukommt. Man kann deshalb streng genommen nicht von einer Verkümmerung des oberen Bogens selbst sprechen, denn diese Proportionen an und für sich wie die unseren zwischen oberem Bogen und Körper sind eigentlich nicht anormal, sondern wie wir später sehen werden, richtiger lediglich von einer Verkümmerung des Dornfortsatzes.

In noch erhöhtem Maße beteiligt sich der obere Bogen am Zustandekommen der vorderen, besonders aber der hinteren Wirbelgegend; an der hinteren Gelenkfläche trifft auf

[1] Die Dinosaurier etc. l. c. p. 233.

denselben ungefähr die Hälfte der ganzen Wirbelhöhe, hier an der hinteren Gelenkfläche kann man (wie auch an der vorderen) den eigentlichen Wirbelkörper noch wohl unterscheiden, über der leicht konkaven Gelenkfläche beobachtet man die ziemlich große Eintrittsstelle des Rückenmarkskanals, über den die beiden kräftigen mit ihren Artikulationsfacetten nach unten und mäßig nach außen gerichteten Postzygapophysen ziemlich weit nach rückwärts hervortreten, dabei umschließen sie eine ziemlich tiefe dreiseitige, Zygantrum-ähnliche Höhlung, ohne daß jedoch an den beiden Innenwandungen irgendwelche Gelenkungen für ein verknöchertes Zygosphen erkennbar wären. Vor den hinteren Gelenkfortsätzen zieht sich der obere Bogen, der als solcher sich mit seinen etwas seitlich hervortretenden Ausladungen auch oberflächlich bemerkbar macht, ziemlich rasch nach abwärts, um mit dem Wirbelkörper jene schon besprochene Verschmelzung einzugehen. Bei einer Wirbellänge von 30 cm kommen auf den eben besprochenen hinteren Abschnitt ungefähr 5 cm, d. h. ca. $\frac{1}{6}$ der ganzen Wirbellänge.

Der vordere Abschnitt zeigt ebenso wie der hintere einen leicht konkaven Wirbelkörper, darüber den ein weites Lumen aufweisenden Rückenmarkskanal, der jederseits von einer ansehnlichen vorspringenden Präzygapophyse begrenzt wird, deren Gelenkfläche nach oben und leicht nach innen gestellt ist; dieser vorderen Wirbelpartie fehlt jener steile Abfall, mit dem sich der hintere Teil zur mittleren Region herunterzieht, der Übergang ist hier vorn ein ganz unmerklicher, bei unserem zum Vergleiche angezogenen Wirbel von 30 cm Länge treffen auf sie nur ca. 3 cm.

Ein eigentlicher Dornfortsatz ist nicht ausgebildet, der obere Bogen ist vielmehr zu einem nach oben zugeschärften niedrigen Kamm ausgezogen, der wahrscheinlich entwicklungsgeschichtlich einem rudimentären Dornfortsatz entspricht. Dieser Kamm senkt sich von hinten zuerst mit anfänglich steilem, später allmählichem Abfall bis in die vordere Wirbelhälfte hinein, um hier wiederum bis gegen die Höhe des Beginns der Präzygapophysen sehr rasch anzusteigen, so daß die Höhe der vorderen Wirbelpartie die der hinteren nahezu erreicht. Wie v. Huene an einem Exemplar der Blezinger'schen Sammlung in Crailsheim feststellen konnte (l. c. p. 228. Taf. 96 Fig. 7), geht von diesem Kamm zwischen den beiden Postzygapophysen ein kurzer spitzer Dorn nach hinten.

Der zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitt gelegene Teil der Wirbel nimmt von oben nach unten allmählich an Breite zu und besitzt infolgedessen durchschnittlich einen dreiseitigen Umriß, wobei die Spitze des Dreiecks von dem eben geschilderten Kamm eingenommen wird. Die seitlichen Flanken sind ungemein flach, nach unten sind sie jederseits durch eine ziemlich scharfe Längskante abgegrenzt. Die Unterseite ist nicht gerundet, sondern flach und gerade abgestutzt und wird von einem vorn und hinten kräftig entwickelten, gegen die Mitte hin sich leicht abschwächenden Mediankiel durchzogen. Ungefähr in der Mitte der Unterseite neben der seitlichen Kante findet sich auf jeder Seite ein kräftiges Foramen, von denen indessen eines zurücktreten oder vollkommen verkümmern kann.

Wohl ausgebildete Querfortsätze konnten an keinem der Wirbel beobachtet werden. v. Huene macht auf eine Erhöhung aufmerksam, die sich am Vorderende des Zentrums dicht über den beiden unteren Seitenkanten bei einigen Exemplaren entwickelt zeigt und die nach ihm an die rudimentäre Parapophyse der vordersten *Plateosaurus*-Halswirbel erinnert. Eines seiner Originale (l. c. p. 228. Taf. 94 Fig. 6 und Taf. 96 Fig. 9) aus der Kreissammlung von Bayreuth liegt mir auch vor und zeigt genau nach seinen Angaben dicht über der unteren Seitenkante besonders auf der linken Seite eine leistenartige Anschwellung. Außerdem glaube ich aber am gleichen Wirbelstück am unteren Vorderrand des Zentrums zwei deutliche Hämapophysenfacetten wahrnehmen zu können, welche Eigenschaft für einen Schwanzwirbel beweisend sein dürfte (Taf. II Fig. 2a, 2c).

Über die Maßverhältnisse bei *Tanystropheus* geben H. v. Meyer und v. Huene eine Reihe von Maßzahlen an; der bereits genannte Wirbel von 30 cm Länge aus der Bayreuther Sammlung ist hinten zwischen den Postzygaphysen gemessen ca. $5\frac{1}{2}$ cm hoch (seitlich ca. 6 cm), wobei auf den Wirbelkörper 3 cm entfallen, vorne zwischen den Präzygapophysen erreicht er ca. 4 cm Höhe. Ein anderes fast vollständiges Stück von 28 cm Länge hat hinten eine größte Höhe von 6 cm, vorn eine solche von 5 cm — seitlich über dem höchsten Punkt des Kamms gemessen — aufzuweisen.

Sowohl H. v. Meyer wie F. v. Huene betonen als Charakteristikum unseres *Tanystropheus* seinen großen inneren Hohl-

raum. In der Tat, wenn man den Querschnitt eines durchgebrochenen Wirbels betrachtet, ist dieser anscheinende Hohlraum gegenüber den dünnen Knochenwandungen ganz auffallend. Dieses Mißverhältnis war mir unverständlich, ich ließ deshalb gerade das obengenannte Original Huene's, bei dem es sich um einen vorderen Wirbelabschnitt handelt (Taf. 94 Fig. 6 und 7 und Taf. 96 Fig. 7), dessen Erhaltung mir am günstigsten schien, durchschneiden und die Schnittflächen mit Mastixfirnis überziehen (Taf. III Fig. 5). Dabei ergab sich das, was ich erwartet hatte, daß der anscheinende Hohlraum von einem sehr grobmaschigen spongiösen Knochengewebe erfüllt ist, lediglich das obere Drittel ist in der Mitte gewebefrei, in ihm verlief das Rückenmark. Auch die anscheinend sehr dichten äußeren Knochenwandungen sind, wie man sich an diesem Schnitte mit der Lupe bereits überzeugen kann, relativ grobluckig gebaut, nur gegen die Mitte hin werden sie, wie an anderen Schnitten festgestellt werden konnte, etwas dichter, die dichteste Struktur zeigt aber der „Kamm" der Wirbel, dessen Architektur man im Querschnitt ganz ausgezeichnet sieht (Taf. III Fig. 4c u. d).

Weitere Schnitte ließ ich durch den hinteren Wirbelabschnitt des v. Huene'schen Originales Taf. 94 Fig. 7 legen, die das gleiche interessante Bild lieferten: oberhalb des Rückenmarkskanals kann man aber hier durch spongiöse Knochenmasse getrennt einen zweiten Kanal wahrnehmen, der durch ein Septum geteilt wird (Taf. III Fig. 4b). Dieser Kanal oder besser Doppelkanal entspricht dem „Röhrenpaar" H. v. Meyer's, das nach ihm bei *Tanystropheus* den Rückenmarkskanal vertreten soll (Taf. 30 Fig. 1, Fig. 6; Taf. 46 Fig. 4), derselbe nimmt von der Zygantrumähnlichen Vertiefung zwischen den beiden hinteren Gelenkfortsätzen seinen Ausgang, um sich nach vorne bald innerhalb des schwammigen Gewebes zu verlieren (bei dem 30 cm langen Wirbel zwischen cm 6 und 7 vom Hinterrand gemessen). Er ist wahrscheinlich ein Nährkanal, der überdies beim Fossilisationsprozeß erweitert wurde, und entspricht vermutlich zwei ähnlichen Gefäßen, wie man sie z. B. aus dem Zygantrum der Schlangenwirbel nach vorne abgehen sieht. Dieser „Doppelkanal" findet sich nur im hinteren Wirbelabschnitt, die Angabe H. v. Meyer's, wonach er auch im vorderen Wirbelabschnitt entwickelt sein soll, ist eine

irrige; diese unrichtige Beobachtung dürfte auf den schon genannten, aus zwei Wirbeln fälschlich zusammengesetzten Wirbel (Taf. 30 Fig. 1 bei H. v. Meyer) zurückzuführen sein.

Die hier beobachteten Verhältnisse sind natürlich auf einen äußerst günstigsten Erhaltungszustand zurückzuführen; glücklicherweise war es gerade das erste Versuchsobjekt, das ihn aufzeigte; andere Versuche in dieser Hinsicht, die ich mit einigen weiteren Wirbeln anstellte, verliefen resultatlos, d. h. sie wiesen den anscheinenden Hohlraum im Innern des Wirbels auf. Der Grund der Zerstörung der spongiösen Knochenmasse im Innern der Wirbel ist meiner Ansicht nach in den beiden großen Foramina auf der Wirbelunterseite zu suchen; durch dieselben konnten Schlamm, kleinere Fremdkörper etc. eindringen, wodurch das lockere Gewebe leicht vernichtet werden konnte. Auch bei unseren eben besprochenen Wirbelteilen kann man gegen die Mitte, d. h. gegen die beiden Foramina eine fortschreitende Zerstörung dieses spongiösen Innengewebes wahrnehmen.

Interessante Vergleichsobjekte in bezug auf den Wirbelbau mit unserem Objekte bieten einige andere Saurierwirbel; ich hatte zu diesem Zweck Wirbel aus den gleichen Ablagerungen, dem oberen Muschelkalk von Bayreuth ausgewählt, da sie doch annähernd gleichen Fossilisationsbedingungen unterworfen waren.

Der eine dieser Wirbel war das Original zu v. Huene: *Thecodontosaurus primus* v. Huene (l. c. p. 217. Taf. 92 Fig. 2), der Schwanzwirbel eines Dinosauriers, bezüglich dessen Beschreibung ich auf den Text bei v. Huene verweise (Taf. III Fig. 3).

Die Schnittfläche geht nicht genau durch die Mitte, sondern mehr durch die vordere Wirbelhälfte, sie zeigt nun bei Dorn- und Querfortsatz ein lockeres, grobmaschiges Gewebe, welchen Punkt v. Huene an Bruchflächen bereits konstatieren konnte; verhältnismäßig dicht ist die Wandung des Wirbelkörpers selbst, dafür ist sie aber recht dünn und der von dieser äußeren dichten Wandung umschlossene Innenraum zeigt sich von einer sehr grobmaschigen spongiösen Knochenmasse erfüllt, wie wir sie ganz ähnlich bei *Tanystropheus* wahrnehmen konnten. Diese ist besonders in der

unteren Hälfte des Wirbelinnenraums erhalten, in der oberen Partie ist sie größtenteils durch das durch den Rückenmarkskanal eingedrungene Muttergestein zerstört. Dieser Befund an dem Schwanzwirbel von *Thecodontosaurus primus* steht in bezug auf die histologischen Verhältnisse in einem merkwürdigen Gegensatz zu dem von Huene abgebildeten Sacralwirbel[1] von *Thecodontosaurus antiquus* Morris, der nach der Skizze im Vergleiche mit unserer Form ziemlich dichtes Gewebe besitzt.

Einen weiteren Schnitt führte ich durch einen Halswirbel von *Nothosaurus*, die dadurch ausgezeichnet sind, daß sie ventral zwei ähnliche Foramina wie sie bei *Tanystropheus* aufzeigen (cfr. H. v. Meyer, Fauna der Vorwelt. III. Taf. 25 Fig. 3). Unser Schnitt ist durch diese Foramina gezogen und trifft gleichzeitig ein drittes Foramen, welches dorsal vom Rückenmarkskanal seinen Ausgang nimmt (Taf. III Fig. 1). Diese drei Öffnungen führen in drei Nährkanäle über, durch welche das Schnittbild eine zonare Gliederung erhält. Außerdem ist ein Wechsel zwischen dichtem und mehr lockerem Knochengewebe erkennbar, letzteres findet sich um die Mitte des Wirbelkörpers, wo sich die drei Kanäle vereinigen, ferner seitlich in dem Bezirk, von dem die beiden Querfortsätze ausgehen. Der Raum zwischen diesen beiden, ferner die Unterseite, sowie die an den dorsalen Nährkanal angrenzende Partie wird von sehr dichtem Knochengewebe eingenommen, das schon makroskopisch eine deutlich parallele Anordnung der Knochenbälkchen erkennen läßt. Alles in allem ist diese solide feste Verknöcherung der Halswirbel der Nothosauriden sehr beachtenswert und findet wahrscheinlich ihre Erklärung in dem langen, ungeschützten Hals dieser Familie, welcher eine besonders feste Bauart der Wirbel erforderte.

Ungleich lockerer erweist sich, wie aus einem Schnitt durch einen solchen ersichtlich ist, die Struktur der Rückenwirbel von *Nothosaurus*, die zwar dünne Wandung des Wirbels ist dicht, das Innere desselben zeigt in seiner unteren Hälfte mehr grobmaschiges, in seiner oberen Partie hingegen jederseits gegen den Querfortsatz hin allmählich feinmaschigeres Gewebe (Taf. III Fig. 2).

[1] l. c. p. 200. Fig. 213.

Zum Schlusse noch einige Worte über die Frage, welcher Tierform diese merkwürdigen, als *Tanystropheus* beschriebenen Wirbel angehört haben! Zittel führt dieselben in seinem Handbuch der Paläontologie (III. p. 567. Fig. 314) bei der Besprechung der Placodontier an, erwähnt jedoch gleichzeitig die Ansicht Cope's, wonach die betreffenden Wirbel auf Theropoden zurückzuführen seien. Die Meinung Zittel's hatte zu jener Zeit, als man die Wirbel von der *Placodus* so nahestehenden Gattung *Placochelys* noch nicht kannte, sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich, auch ich war lange Zeit der gleichen Ansicht. Nach den Befunden O. Jaekel's[1] bei *Placochelys* dürfte indessen diese Anschauung nicht mehr in Frage kommen. Da ich mich keiner Täuschung hinsichtlich der Konstatierung von Gelenkfacetten für Hämapophysen hinzugeben glaube, bin ich der Überzeugung, daß es sich im betreffenden Falle bei *Tanystropheus* um Schwanzwirbel handelt und für diese Eigenschaft spricht auch der allenthalben beobachtete, relativ enge Rückenmarkskanal, auf welchen Umstand v. Huene mit Recht hinweist (bei *T. antiquus* l. c. p. 223). Aus diesem Grunde halte ich ebenso wie v. Huene es nicht für wahrscheinlich, daß an eine Verwandtschaft von *Tanystropheus* mit dem Flugsaurier *Doratorhynchus*[2] zu denken sei, namentlich da Seeley[3] selbst, welches Moment noch nicht erwähnt wurde, später den betreffenden Wirbel aus dem Purbeck von Svanage als Halswirbel erklärt und außerdem beisetzt: „but at present I am unable to distinguish it satisfactorly from *Cycnorhamphus*" *(Cycnorhamphus = Pterodactylus)*. Außerdem weicht die an erster Stelle bei Seeley gegebene Zeichnung von der späteren in bezug auf die vordere Wirbelgegend ziemlich ab und es differiert namentlich die letztere Abbildung beträchtlich von der eines *Tanystropheus*. Ferner dürfen wir bei dieser Frage nicht vergessen, daß die Pterodactyliden kurzschwänzige Flugsaurier sind

[1] O. Jaekel, *Placochelys placodonta* aus der Obertrias des Bakony. Resultate der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees. **1**. 1. Teil. Pal. Anhang. 1907. cf. Taf. V!

[2] H. G. Seeley, On a Ornithosaurian (*Doratorhynchus validus*) from the Purbeck Limestone of Langton near Svanage. Quart. Journ. geol. Soc. London. **31**. 1875. p. 465. Fig.!

[3] H. G. Seeley, Dragons of the air. London 1901. p. 173. Fig. 65.

und langschwänzige Rhamphorhynchoidea bis jetzt noch nicht aus der Kreide bekannt sind und daß weder bei der ersteren noch bei der letzteren meines Wissens mit Sicherheit Hämapophysen an Schwanzwirbel nachgewiesen wurden, denn die zarten Fortsätze, welche das Schwanzsteuersegel bei *Rhamphorhynchus* spannen und die nach Marsh' Chevrons sein sollen, können nach v. Stromer[1] ebensogut Querfortsätze sein.

Unter diesen Umständen halte ich die scharfsinnige Deutung Cope's, der als erster die Wirbel von *Tanystropheus* als solche von Theropoden deutete, und dem sich später v. Huene anschloß, für die wahrscheinlichste.

Der Fund von Landsauriern in marinen Schichten ist durchaus nichts Absonderliches und gerade der Fundort Bayreuth und die große Nähe der böhmischen Masse spricht sehr zugunsten der Cope'schen Deutung. Im Gegensatz zu den großen und relativ schweren Extremitätenknochen, von denen wir, bei der großen Differenzierung der Theropoden und nach dem, was wir eben über die Wirbel von *Tanystropheus* selbst, gehört haben, durchaus nicht behaupten können, daß sie hohl waren, boten die leichten Wirbel, die möglicherweise schon am Land maceriert und ausgetrocknet waren, eine größere Möglichkeit des Abtransportes und der Verfrachtung. Auch an verlorene Beutestücke könnte man denken, aber die in Frage kommende Gattung *Nothosaurus* war bereits doch so dem Wasserleben angepaßt, daß sie als Räuber in dieser Beziehung kaum mehr in Frage kommen dürfte, außerdem müßte man in diesem Falle auch Extremitätenreste finden, auch Bißmarken wären zu erwarten. Noch weniger verwunderlich darf es erscheinen, daß wir keine Schädelfragmente aus der dortigen Gegend kennen; gehören bei ihrer fast durchweg leichten und fragilen Bauart Dinosaurierschädel selbst in solchen Ablagerungen, wo sonst viele Dinosaurierreste gefunden werden, fast immer zu den größten Raritäten (cf. Tendaguru!).

Auch die anderen Fundorte, die v. Huene für die übrigen *Tanystropheus*-Reste zitiert — ganz abgesehen von

[1] E. Stromer, Bemerkungen zur Rekonstruktion eines Flugsaurier-Skeletts. Monatsbericht d. deutsch. geol. Gesellsch. **62**. 1910. 1. p. 87.

Tanystropheus posthumus aus dem Stubensandstein von Stuttgart! —, liegen alle in mehr oder weniger großer Küstennähe, so die oberschlesischen in der Nähe der böhmischen Masse *(T. antiquus* und *T. conspicuus)*, Crailsheim *(T. conspicuus)* in der Nähe des vindelicischen Rückens und Oberbronn *(T. conspicuus)* in der Nachbarschaft der oberrheinischen Masse.

Tafel-Erklärungen.

Tafel II.

Fig. 1 a. *Tanystropheus conspicuus* H. v. Meyer. Wirbel aus dem oberen Muschelkalk von Bayreuth. Ventralansicht.

„ 1 b. Desgleichen von der Seite.

(Original zu H. v. Meyer: Fauna der Vorwelt. III. Taf. 30 Fig. 2 u. 3 und v. Huene: Dinosaurier der europ. Trias. Taf. 95 Fig. 1.)

„ 2 a. Desgleichen. Vorderer Teil eines Wirbels. Der rudimentäre kammartige Dornfortsatz ist hier (cf. 2 a) gut erhalten. Seitenansicht.

„ 2 b. Dasselbe Stück. Dorsalansicht und

„ 2 c. Ventralansicht (cf. Taf. III Fig. 5).

„ 3 a. Desgleichen. Hinterer Teil eines Wirbels. Seitenansicht,

„ 3 b. Rückansicht und

„ 3 c. Dorsalansicht (cf. Taf. III Fig. 4).

(2 und 3 Originale zu v. Huene: Dinosaurier der europ. Trias. Taf. 94 Fig. 6 und 7, Taf. 96 Fig. 9.)

Alle Figuren ½ nat. Größe.

Die Originale in der Kreisnaturalien-Sammlung zu Bayreuth.

Buchstabenerklärung für Taf. II und III.

F. Foramina auf der Ventralseite des Wirbels.
Pr. Präzygapophyse. Pt. Postzygapophyse.
H. Gelenkfacetten für Hämapophysen.
R. Rückenmarkskanal (bezw. Lage desselben Fig. 1 und 3, Taf. III).
K. Der allmählich auslaufende, durch ein Septum geteilte Doppelkanal dorsal vom Rückenmark (Taf. III Fig. 4 b). A. Birkmaier gez.

Tafel III.

Fig. 1. Medianer Querschnitt durch den Wirbelkörper eines Halswirbels von *Nothosaurus* aus dem Muschelkalk Bayreuth; die Schnittfläche geht durch die beiden ventral eintretenden Kanäle und den vom Rückenmark ausgehenden Kanal sowie jederseits durch den unteren und oberen Querfortsatz. Ventral, dorsal und jederseits zwischen den Querfortsätzen dichteres Knochengewebe, die Querfortsätze lockeres

Gewebe. Die Kanäle und die Zwischenräume zwischen den einzelnen Knochenbalken sowie sekundär zerstörtes Gewebe durch eingedrungenes Muttergestein dunkel gefärbt. Original München. Staatssammlung.

Fig. 2. Medianer Querschnitt durch einen Wirbelkörper eines Rückenwirbels von *Nothosaurus* a. d. Muschelkalk Bayreuth. Die dünnen Wandungen werden von dichtem Knochengewebe gebildet, das Innere ventral von sehr grobem (teilweise zerstörtem) Knochengewebe, dorsal gegen die Diapophysen hin von allmählich dichter werdendem Gewebe erfüllt. Eingedrungenes Muttergestein dunkel. Original München. Staatssammlung.

„ 3. Medianer Querschnitt durch einen Schwanzwirbel von *Thecodontosaurus primus* v. Huene aus dem Muschelkalk Bayreuth. Die äußere Knochenwandung des Wirbelkörpers dicht, im Innern sehr grobmaschiges Gewebe, Diapophysen mit grobem, Dornfortsatz mit feinerem Gewebe erfüllt. Eingedrungenes Muttergestein dunkel gefärbt. Original München. Staatssammlung.

„ 4 a. Querschnitt durch den hintersten Teil eines Wirbels von *Tanystropheus conspicuus* H. v. Meyer, ca. 3,1 cm vor der hinteren Gelenkfläche. Der Kamm und die äußere Wandung dichtes Gewebe, das Innere allmählich gröber werdendes Gewebe. Die obere Höhlung = die zygantrumähnliche Vertiefung zwischen den beiden Postzygapophysen; die untere Höhlung = Rückenmarkskanal R.

„ 4 b. Querschnitt durch denselben Wirbel (Kamm weggeschnitten), 1 cm vor dem Schnitt 4a, die obere Höhlung = der (dorsal angeschnittene) von der zygantrumähnlichen Vertiefung ausgehende, durch ein knöchernes dünnes Septum geteilte Doppelkanal. Die untere Höhlung = Rückenmarkskanal R.

„ 4 c. Querschnitt durch denselben Wirbel (Kamm weggeschnitten), 6 mm vor dem Schnitt 4 b. Der Doppelkanal ist jetzt verschwunden, lediglich der Rückenmarkskanal vorhanden.

„ 4 d. Querschnitt durch denselben Wirbel mit Kamm, ca. 4 cm vor dem Schnitt 4 c. Das lockere Innengewebe namentlich unter dem Rückenmarkskanal teilweise zerstört. Man beobachte die Architektonik des „Kamms“ (? rudimentärer Dornfortsatz), der nach unten zu durch gröberes Gewebe gabelähnlich geteilt wird, der mittlere Teil wird durch die Dorsalwand des Rückenmarkskanals getragen. Eingedrungenes Muttergestein dunkel gefärbt.

„ 5. Querschnitt durch den vorderen Teil eines Wirbels von *Tanystropheus conspicuus* H. v. Meyer, ca. $3\frac{1}{2}$ cm hinter der vorderen Gelenkfläche. Das lockere Innengewebe unterhalb des Rückenmarkskanals teilweise zerstört. Eingedrungenes Muttergestein dunkel gefärbt.

Original von 4 und 5 in der Kreissammlung von Bayreuth, gleichzeitig Original von Taf. II Fig. 2 und 3.

Alle Figuren ca. $\frac{1}{3}$ vergrößert. Phot. L. Zeitler.

Die fossilen Arten der Gattung Strobilops Pilsbry und ihre Beziehungen zu den lebenden.

Von

Wilhelm Wenz in Frankfurt a. M.

Mit Taf. IV und 12 Textfiguren.

Unter den fossilen Landschnecken des europäischen Tertiärs findet sich eine scharf umgrenzte Gruppe kleiner Formen, die in etwas über einem Dutzend Arten vom Eocän bis ins Pliocän verbreitet sind und die man nach dem Vorgehen Sandberger's zu der lebenden Gattung *Strobilops* Pils. (= *Strobila* Morse) stellte, deren Typus *Str. labyrinthica* (Say) von Nordamerika ist.

Was die Synonymie betrifft, so kommt der Name *Strobila* Morse 1864 nicht in Betracht, da er schon 1835 von Sars für die Acalephen und außerdem 1837 von Sod für die Lepidopteren vergeben ist. Sandberger nahm dafür 1873 *Strobilus* an. Aber auch dieser Name ist bereits 1839 von Anton für die Gruppe vergeben, die bisher unter dem Namen *Tornatellina* Beck 1837[1] ging. Nun ist aber *Tornatellina* Beck 1837 nomen nudum, da Beck keine Diagnose gab, und da vor allem auch keine der unter diesem Namen angeführten Arten beschrieben war, weder früher noch von Beck selbst. (Eine Diagnose der Gattung gab erst 1842 Pfeiffer in den Symbolae ad Hist. Helicorum, II. p. 5). Infolgedessen hat *Strobilus* Anton 1839 vor *Tornatellina* Pfeiffer 1842 die Priorität, da Anton den Namen zugleich mit der Beschreibung

---

[1] H. Beck, Index Molluscorum praesentis aevi, Musaei principis augustissimi Christiani Frederici. Hafniae 1837.

der Arten einführt. Für *Strobila* Morse non Sars nec Sod hat dann Pilsbry 1892 den Namen *Strobilops* eingeführt[1].

Die Frage, ob die tertiären europäischen *Strobilops*-Formen mit den lebenden amerikanischen überhaupt verwandt sind, oder ob wir es vielleicht mit einer Konvergenzerscheinung zu tun haben, wie man sie auch bei Landschnecken nicht selten findet, ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung für unsere Anschauung über die Verwandtschaftsbeziehungen der amerikanischen und europäischen Fauna überhaupt.

Als Sandberger seine umfassenden Studien über die tertiären Land- und Süßwasserconchylien begann, fiel ihm eine gewisse Ähnlichkeit dieser Formen mit manchen lebenden tropischen und besonders auch mit amerikanischen auf, und er glaubte diese Ähnlichkeiten nur erklären zu können durch die Annahme einer inneren Verwandtschaft. Theoretisch ließ sich eine solche verstehen aus der Annahme einer tertiären Landbrücke zwischen Europa und Amerika, auf der die Formen wandern konnten. Diese Idee wurde von O. Boettger mit Eifer aufgegriffen, weiter ausgebaut und verfochten[2]. Er ging darin schließlich so weit, daß er die Verwandtschaftsbeziehungen der tertiären europäischen Pulmonaten zu den rezenten amerikanischen für sehr viel enger hielt, als die zu den rezenten europäischen. Bei dem großen Einfluß, den beide Forscher auf diesem Spezialgebiete auf ihre Zeitgenossen hatten, ist es nicht zu verwundern, daß diese Ansichten weite Verbreitung fanden. Aber auch der Widerspruch konnte nicht ausbleiben, wenn er auch zunächst nur vereinzelt auftrat. Die weitausgreifenden zoogeographischen Studien W. Kobelt's, denen gerade die Land- und Süßwassermollusken zu Grunde lagen[3], hatten zu einem ganz anderen Resultate geführt, und von den Amerikanern war H. A. Pilsbry für die Unabhängigkeit der amerikanischen Fauna von der tertiären Europas eingetreten[4];

[1] H. A. Pilsbry, Preliminary Outline of a new Classification of the Helices. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1892. p. 403.

[2] O. Boettger, H. A. Pilsbry und die Verwandtschaftsbeziehungen der Helices im Tertiär Europas. Nachr.-Bl. d. d. malakozool. Ges. 1894. p. 107; — Noch einmal „Die Verwandtschaftsbeziehungen der *Helix*-Arten aus dem Tertiär Europas". Ibid. 1909. p. 97.

[3] Vergl. bes. W. Kobelt, Studien zur Zoogeographie. Bd. I. Wiesbaden 1897; Bd. II. 1898. Ikonographie d. Land- u. Süßw.-Moll. 11.

[4] Vergl. bes. H. A. Pilsbry, Manual of Conchology. 9. 1892.

aber ihre Arbeiten fanden in der Paläontologie leider zu wenig Beachtung. In neuerer Zeit setzte der Widerspruch in verstärktem Maße ein, als C. R. Boettger, ausgehend von der Untersuchung der europäischen Heliciden und besonders der Cepaeen, sich gegen diese Theorie wandte [1], was eine heftige Kontroverse mit O. Boettger veranlaßte. Ich werde an anderer Stelle, gelegentlich der Neubearbeitung der Fauna der Hochheimer Landschneckenkalke, auf diese Frage zurückkommen und ihr im einzelnen nachgehen. Soviel steht allerdings heute schon fest, daß diese Frage gegen Sandberger und O. Boettger entschieden ist. Die überwiegende Zahl der tertiären europäischen Pulmonaten hat mit den rezenten amerikanischen Formen nichts zu tun. Nur einige kleinere, sehr alte Formen, die überdies weltweite Verbreitung haben, sind gemeinsam. Ganz besonders gilt dies für einen großen Teil der Vertiginidengattungen (*Leucochila*, *Pupilla*, *Vertigo* etc.). Diese Gruppen, die ihr Entwicklungszentrum wohl meist in M.-Asien hatten, sandten nach Osten und Westen (und z. T. auch nach Süden) hin Zweige aus. So drang *Leucochila* im Tertiär nach Europa vor, wo sie im Pliocän wieder erlosch, andererseits aber auch nach Osten über die Landbrücke nach Amerika. Diese Art der Verbreitung ist auch aus ihrer heutigen geographischen Verteilung noch deutlich zu erkennen. Möglich ist eine solche weltweite natürliche Verbreitung nur bei sehr alten Formen, die bei genügender Kleinheit eine leichte Möglichkeit passiver Ausbreitung haben (Vertiginidae, Valloniidae, Carychiidae usw.). Es fragt sich nun, ob wir *Strobilops* auch zu ihnen rechnen dürfen.

Da ist zunächst die Frage zu entscheiden, die schon oben aufgeworfen wurde, ob überhaupt die tertiären Arten generisch zu den lebenden *Strobilops* gehören, oder ob wir es vielleicht mit einer Konvergenz zu tun haben. Diese letztere Vermutung ist durchaus nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Ich brauche nur daran zu erinnern, daß die im europäischen Tertiär weitverbreitete Clausiliengattung *Laminifera* Bttg., von der wir glücklicherweise in *L. pauli* Mab. und *L. arenata* Bof. noch lebende Ver-

[1] C. R. Boettger, Ein Beitrag zur Erforschung der europäischen Heliciden. Nachr.-Bl. d. d. malakozool. Ges. 1901. p. 1, 49; — Einige Worte zu: Noch einmal „Die Verwandtschaftsbeziehungen der *Helix*-Arten aus dem Tertiär Europas" von Prof. Dr. O. Boettger in Frankfurt (Main), Ibid. 1911. p. 99, 113.

treter besitzen, in ihren Schalencharakteren große Übereinstimmung mit den amerikanischen *Venia*-Arten zeigt, die O. Boettger mit als wichtiges Beweisstück für seine Idee betrachtete. Neuerdings hat nun die anatomische Untersuchung gezeigt, daß beide Formen nichts miteinander zu tun haben, sondern zu ganz verschiedenen Gruppen gehören. Die Schalenähnlichkeit beruht auf Konvergenz. Bei den lebenden Formen ist diese Frage verhältnismäßig leicht durch die Anatomie zu entscheiden, bei den fossilen sind wir ganz auf die vergleichende Untersuchung der Schalencharaktere angewiesen; aber ich glaube auch hier durch einige neue Beobachtungen zum Ziele zu kommen.

Man hat sich bisher auf die von außen leicht sichtbaren Charaktere der fossilen Formen beschränkt, während die wichtigen inneren Schalencharaktere völlig übersehen wurden. Um diese würdigen zu können, müssen wir uns zunächst diese Verhältnisse bei den rezenten Arten etwas genauer ansehen.

Besonders in die Augen fallend sind zunächst die Lamellen der Mündungswand (Parietallamellen) (Fig. 1), von denen die lebenden zwei besitzen, zu denen noch eine schwächere akzessorische treten kann, die dann zwischen beiden eingeschaltet ist. Sie stehen meist noch etwas aus der Mündung vor, so daß sie leicht zu sehen sind. Am höchsten und daher am auffallendsten ist

Fig. 1. Anordnung der Lamellen bei *Strobilops labyrinthica* (Say).

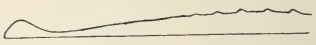


Fig. 2. Obere Parietallamelle von *Strobilops boettgeri*.

stets die obere, während die untere etwas schwächer entwickelt ist. Nicht selten ist die obere vor oder in der Mündung noch etwas erhöht, da sie hier mit einem Zipfel endet, der meist noch etwas gebogen ist (Fig. 2). Im Inneren sind diese Lamellen sägeartig mit kleinen Knötchen besetzt, auf denen man im Mikroskop bei stärkerer Vergrößerung feine, nach der Mündung gerichtete Spitzen erkennt. Ich habe indes nur die Knötchen beobachten können.

Außer diesen Parietallamellen treten im Innern auf der gegenüberliegenden Wand zahnförmige Leisten auf, die ins Innere des Gehäuses hineinragen. Sie sind von verschiedener Höhe und Breite. Ihre Länge überschreitet $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ des Umganges nicht; meist ist sie viel geringer, gelegentlich sind es wirkliche Zähne. Gewöhnlich sitzt eine auf der Spindel (Columellare) und zwei oder mehr auf der unteren Wand (Basale oder Palatale). Die Bezeichnung habe ich der bei den Vertiginiden entsprechend gewählt. Diese Zahnfalten sind von außen gewöhnlich nicht sichtbar; man beobachtet sie erst, wenn man die Mündung aufbricht; in manchen Fällen leuchten sie nach außen durch. So haben wir bei *Str. labyrinthica* (Say) eine Columellare und zwei Basalen (Fig. 1).

Von diesen inneren Schalencharakteren waren bis jetzt nur die Parietallamellen bekannt. Während nun alle lebenden Arten zwei Parietallamellen besitzen, zu denen, wie erwähnt, noch eine akzessorische treten kann, teilte man die fossilen Arten in solche mit zwei und solche mit einer Lamelle ein. Als Typus der letzteren galt die weitverbreitete *Str. uniplicata* (Sdbg.). Sie habe ich daher zunächst einmal genauer untersucht. Da ergab sich nun die überraschende Tatsache, daß diese Art s t e t s zwei Lamellen hat, ebenso wie die anderen, daß aber die untere meist schon so weit vor der Mündung erlischt, daß sie von außen nicht sichtbar ist. Ja, es kann sich bei einzelnen Stücken sogar noch eine ganz schwache dritte zwischen beide einschalten. Bei einigen Formen dieser Art, besonders bei denen aus dem Obermiocän (Landschneckenmergel von Frankfurt a. M.) tritt die untere Lamelle noch etwas weiter vor und ist noch eben von außen sichtbar, und zwar bei allen Stücken. O. Boettger hat diese Form als var. *sesquiplicata* beschrieben. Bei den untermiocänen Stücken aus den Hydrobienschichten vom Heßler bei Wiesbaden und von Budenheim bei Mainz läßt nur ein kleinerer Teil der Stücke diese Lamelle von außen erkennen, bei den Stücken aus den Landschneckenkalken von Hochheim ist dieser Fall noch seltener, und bei denen von Tuchořic habe ich ihn nicht beobachtet. Hier wird die untere Lamelle erst beim Aufbrechen der Schale sichtbar. Auch bei den beiden anderen Formen mit angeblich einer Lamelle durften wir wohl ein ähnliches Verhalten erwarten. Für *Str. labyrinthicula* konnte ich dies bestätigen: es zeigte sich, daß sie nicht nur die

beiden Hauptlamellen, sondern sogar die dritte akzessorische besitzt. Durch diese Tatsache ist die Einheitlichkeit des Schalenbaues der Gattung eine noch größere.

Schwierig zu beobachten sind die Knötchen auf den Lamellen; aber auch sie konnte ich bei den fossilen Formen feststellen, ganz besonders gut bei *Str. boettgeri* (Andreae) aus dem Obermiocän von Oppeln. Sie sind am deutlichsten gegenüber den Basalen und verschwinden nach der Mündung hin.

Was die Zahnleisten im Inneren des letzten Umganges betrifft, so konnte ich etwa zwei Drittel der fossilen Formen, von denen mir genügend Material vorlag, daraufhin untersuchen. Ich habe sie bei allen diesen Arten gefunden, und zwar wie bei den lebenden in $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ des Umganges hinter der Mündung. Die Anzahl, Stellung, Höhe, Breite und Länge der Falten ist bei den einzelnen Arten verschieden. Auf die Einzelheiten komme ich bei der Aufzählung der fossilen Formen zurück.

Konnte bisher immer noch ein Zweifel bestehen, ob die lebenden und fossilen Formen zusammengehören, so ist dieser jetzt, bei der im übrigen sehr weitgehenden Übereinstimmung in Bau und Größe der Schale, völlig beseitigt. Lebende und fossile Formen gehören zweifellos in eine Gattung.

Über die Stellung dieser Gattung im System gehen die Ansichten noch etwas auseinander. Der Bau der Schale, die Ausbildung, Anordnung und Variation der Lamellen und Zahnfalten machen es mir sehr wahrscheinlich, daß wir die Gattung *Strobilops* zur Familie der Vertiginiden zu stellen haben. Ob sie ganz dazu gehört oder eine nahestehende Familie (Strobilopsidae) bildet, muß vorläufig dahingestellt bleiben, darüber kann erst endgültig die Anatomie entscheiden.

Jetzt können wir auch ihre frühere und heutige Verbreitung verstehen, sie verhalten sich in dieser Beziehung wie schon angedeutet, genau so wie ein großer Teil der Vertiginiden (*Leucochila*, *Pupilla*, *Vertigo*, *Ptychochylus* usw.) und der verwandten Familien (Valloniiden), die sich von Asien aus ost- und westwärts verbreiteten. Während nun ein Teil der Formen in Europa wieder erloschen ist, haben sich andere erhalten. Zur ersten Gruppe gehört neben *Leucochila*, *Ptychochilus* usw. auch *Strobilops*, zu der zweiten *Pupilla*, *Vertigo*, *Vallonia* usw. Unterstützt wird diese Ansicht dann weiterhin dadurch, daß neuerdings auch zwei asiatische

Arten bekannt geworden sind, und ich zweifle nicht daran, daß sich hier einst noch weitere finden werden[1].

Die lebenden *Strobilops*-Arten sind feuchtigkeitsliebende Formen, die eine ähnliche Lebensweise führen wie *Euconulus*, *Punctum* usw. bei uns. *Str. labyrinthicus* (Say) lebt in Spalten faulenden Holzes und in Haufen modernden Laubes (E. v. Martens)[2]. Von *Str. hubbardi* (A. D. Brown) berichtet Webster[3], daß er unter der Borke umgefallener alter Stümpfe von Chamaerops palmetto und im Mulme lebt, und Rhoads[4] fand ihn unter der Borke toter Stämme in den Mangrovesümpfen bei Miami, Florida. Eine ähnliche Lebensweise müssen wir auch für die fossilen Formen annehmen. Sie finden sich stets mit anderen hygrophilen Formen zusammen. So konnte ich beobachten, daß *Str. uniplicata* (Sdbg.) in den Hydrobienschichten stets mit *Vallonia* zusammen auftritt, und um so häufiger ist, je häufiger *Vallonia* sich findet. Ganz besonders interessant dürfte die Beobachtung sein, daß diese Form besonders häufig innerhalb der Hydrobienschichten in den braunen bituminösen Lagen auftritt, die ich als Uferbildungen auffasse[5], und deren Fauna an Ort und Stelle lebte und eingebettet wurde. Übrigens scheint es, daß sich auch die fossilen Arten darin biologisch etwas verschieden verhalten, und ähnlich wie die einzelnen Vallonien und *Vertigo*-Arten mehr oder weniger feuchte Standorte bevorzugen. So fand ich *Str. diptyx* (Bttg.) in Hochheim noch nicht mit *Str. uniplicata*, die die häufigere Form ist, zusammen.

Schwieriger zu beantworten ist die Frage, warum die *Strobilops*-Arten am Ende des Tertiärs in Europa ausstarben. Sicher ist es nicht in erster Linie die Folge des Temperaturrückgangs während der Eiszeit; denn die lebenden Arten finden sich in sehr verschiedenen klimatischen Verhältnissen, sogar unter solchen, die denen der Eiszeit in Mittel- und Südeuropa ungefähr entsprechen. Wir können das Aussterben von *Strobilops* in Europa in Parallele

---

[1] Vergl. auch Pilsbry, Note on the Genus *Strobilops*. The Nautilus. **22**. 1908. p. 78.

[2] E. v. Martens, Land and Freshwater Molluscs in Biologia Centrali Americana. p. 174.

[3] G. W. Webster, The Nautilus. **7**. 1893. p. 94.

[4] Rhoads, The Nautilus. **13**. 1899. p. 46.

[5] W. Wenz, Die fossilen Mollusken der Hydrobienschichten von Budenheim b. Mainz. II. Nachtrag. Nachr.-Bl. d. d. malakozool. Ges. 1912. p. 186.

stellen zu dem gleichzeitigen Erlöschen einer ganzen Reihe anderer Formen gegen Ende des Pliocäns (*Leucochila*, *Negulus* usw.), das zeitlich ungefähr zusammenfällt mit dem Eindringen einer größeren Zahl neuer Faunenelemente in Europa. Wodurch dieses veranlaßt wurde und inwiefern die Eiszeit indirekt darauf einwirkte, vermögen wir heute noch nicht zu sagen.

Lebende Arten.

Was die lebenden amerikanischen Formen betrifft, so war Pilsbry, dem wir die genauesten Angaben über diese Gattung verdanken, früher der Ansicht, daß es in Amerika und auf den westindischen Inseln drei Arten mit einigen Varietäten gibt[1]: *Str. labyrinthica* (Say), *salvini* (Tristr.) und *hubbardi* (A. D. Brown). Später faßt er die bisher als Var. zu *labyrinthica* (Say) gestellten Formen *virgo* Pils. und *affinis* Pils. als Arten auf[2], da sie sich durch Farbe, Form und besonders durch Zahl und Anordnung der inneren (basalen) Lamellen unterscheiden. Dazu kommt später noch *Str. floridana* Pils., wodurch die Zahl der amerikanisch-westindischen Formen auf sechs stieg, wozu noch eine Reihe von Varietäten kommen. Dazu treten dann noch zwei ostasiatische Formen, *Str. hirasei* Pils. und die lange Zeit übersehene *Str. diodontina* (Heude). Zweifellos wird sich bei genauerer Durchforschung der kleineren Arten der ostasiatischen Molluskenfauna auch die Zahl der *Strobilops*-Arten noch bedeutend erhöhen[3]. Die folgende Tabelle (p. 71) soll eine vergleichende Übersicht über den Bau dieser Formen ermöglichen.

Diese Formen mögen das Subgenus *Strobilops* bilden. Auf eine weitere eigenartige Gruppe von den Philippinen hat Pilsbry vor kurzem aufmerksam gemacht[4]. Es handelt sich um die von v. Möllendorf als *Plectopylis* beschriebenen Formen *quadrasi* und var. *brunnescens* von Luzon, *polyptychia* und *trochospira* von Cebu, für die Gude das Subgenus *Enteroplax* aufgestellt hat. Freilich weichen sie in vielen Punkten von den übrigen *Strobilops*-Formen, auch von den asiatischen, ab, vor allem durch ihre Größe, die weite Nabelung und den winklig losgelösten Mundrand. Dagegen stimmen sie in der Ausbildung der Falten und Lamellen durchaus mit *Strobilops* überein. Für ihre Zugehörigkeit zu dieser Gattung spricht der Umstand, daß echte *Plectopylis*-Arten auf den Philippinen nicht vorkommen; und auch die Abweichung in Form und Größe von den übrigen

[1] H. A. Pilsbry, Preliminary outline of a new Classification of Helices. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1892. p. 303—304.

[2] H. A. Pilsbry, Preliminary Note on the species of *Strobilops*. The Nautilus. 7. 1893. p. 56.

[3] Eine eingehendere Zusammenstellung der lebenden Arten und der Literatur über diesen Gegenstand werde ich an anderer Stelle (Nachr.-Bl. d. d. malakozool. Ges.) geben.

[4] Pilsbry, Notes on the genus *Strobilops*. The Nautilus. 22. 1908. p. 78.

Art	Größe H mm	Größe D mm	Umgänge	Lamellen: Parietale	Lamellen: Columellare	Lamellen: Basale	Skulptur	Nabel	Verbreitung
labyrinthica (Say)[1,3]	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$—6	2 + 1	1	2—4	gerippt	eng, nicht erweitert	Brit. N.-Am., östl. U. S., Mexico
virgo Pils.	2	$2\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	2	?	1 + 2	fein und eng gerippt	stichförmig	Canada, östl. U. S.
floridanus Pils.	1,8	2,5	$5\frac{1}{2}$	2 + 1	1	4	gerippt	?	Florida
affinis Pils.[3]	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{7}{8}$	$5\frac{1}{2}$	2	?	5 + 3	fein und eng gerippt	eng, etwas weiter als bei *virgo*	New York, Ohio etc.
salvini (Tristr.)	$1\frac{1}{2}$—2	3	$5\frac{1}{2}$	2	1	2	gerippt	eng, plötzlich erweitert	Vera Cruz, Guatemala
hubbardi (A. D. Brown)[2,3]	1,2	2,3—2,5	$4\frac{1}{2}$—5	2	?	2	fein gerippt	n. eng, nach außen plötzlich erweitert	Texas, Georgia, Florida, Mexico, Jamaica *(vendryesiana)*
hirasei Pils.	2	3	$5\frac{1}{2}$	2	1	2	fast glatt	eng, plötzlich erweitert	Cheju. Quelpart Ins., Korea
didontina (Heude)	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	5	2	?	?	—	eng, plötzlich erweitert	Tchen-K'eou

[1] Hierzu als Var.: var. *strebeli* Pfr. und var. *morsei* Dall von Porto Cabello, Venezuela. — [2] Hierzu var. *stevensoni* Pils. — [3] Auch subfossil.

Strobilops-Arten findet Analogien bei den übrigen Mollusken der Philippinen, die alle mehr oder weniger stark von den festländischen abweichen, so daß sie oft kaum wiederzuerkennen sind. Das letzte Wort muß hier natürlich die Anatomie sprechen. *Enteroplax* würde dann als Subgenus zu *Strobilops* zu stellen sein. Alle Formen besitzen 2 Parietalen, keine Columellaren, *polyptychia* hat 10—12, *trochospira* 4 kurze und *quadrasi* 3 kurze Basalen.

Diese kurze Zusammenstellung ist auch für uns in paläontologischer Hinsicht insofern von Interesse, als sie uns zeigt, wie die einzelnen Schalencharaktere artlich zu werten sind. Wir erkennen, daß die lebenden *Strobilops*-Arten (im engeren Sinne) einen sehr eng geschlossenen Formenkreis bilden. Skulptur, Weite des Nabels und Verhältnis von Höhe und Breite sind bei den einzelnen Arten größeren oder geringeren Schwankungen unterworfen. Wichtiger erscheint die innere Bezahnung, wenn auch bei einzelnen Formen hier kleine Schwankungen zu beobachten sind.

Eine etwas abseits stehende Gruppe bilden die *Enteroplax*-Formen, die sich vermutlich infolge ihrer Isoliertheit und unter eigenartigen Lebensbedingungen aus normalen *Strobilops*-Formen heraus entwickelt haben. Damit entfällt die Möglichkeit, sie mit den tertiären Formen zu vergleichen.

Sehr nahe verwandt sind dagegen die lebenden echten *Strobilops*-Formen mit den fossilen tertiären. Indessen möchte ich die Frage, ob es möglich ist, die einzelnen lebenden Formen den einzelnen Gruppen der fossilen unmittelbar unterzuordnen bezw. anzuschließen, vorläufig noch offenlassen. Eine Entscheidung darüber könnte eine eingehende anatomische Untersuchung der lebenden liefern, die uns zeigt, ob eine Spaltung der lebenden Arten in einzelne Gruppen möglich ist.

Fossile Arten.

Auch die fossilen europäischen Formen bilden einen eng geschlossenen Formenkreis, in den auch die lebenden amerikanisch-asiatischen Arten noch durchaus hineingehören. Sind doch die lebenden Arten in den Schalencharakteren unter sich noch mehr verschieden als manche fossile von den lebenden.

Die Beobachtung der inneren Lamellen bei den fossilen Arten ist meist etwas schwieriger als bei den lebenden. Während bei den lebenden die inneren Zahnfalten nach außen durchscheinen, gelingt es bei den fossilen nur selten, sie in dieser Weise durch Tränken mit Terpentin sichtbar zu machen. In den meisten Fällen bleibt nichts übrig, als die Schale aufzubrechen.

Ich lasse zunächst eine Übersicht über diese Formen folgen, wobei vor allem auf die Ausbildung der inneren Schalencharaktere eingegangen wird. Die Arten, die mir zur Untersuchung vorlagen, sind mit * bezeichnet. Für die freundliche Unterstützung durch Überlassung von Material bin ich den Herren Dr. F. Roman-Lyon, Oberförster F. Gottschick-Steinheim a. Alb. und Herrn Ing. K. Fischer-Frankfurt a. M. zu Dank verpflichtet. Bei der Herstellung der Photographien zu der beigegebenen Tafel hat mich Herr K. Fischer in liebenswürdiger Weise unterstützt.

1. *Strobilops (Str.) monilia* (Desh.).

Taf. IV Fig. 17a—c.

1862. *Helix monilia* Deshayes, Anim. sans vertèbres du Bassin de Paris. **2**. p. 816. Taf. LIV Fig. 4—7.

1873. *Strobilus monile* Sandberger, Die Land- u. Süßw.-Conch. d. Vorwelt. p. 258. Taf. XIV Fig. 4—7 (Cop.).

1889. *Helix (Strobila) monilis* Cossmann, Catalogue ill. d. Coq. de l'Eocène d. env. de Paris. **4**. p. 360.

Größe: H = 1,2 mm, D = 2 mm.

Umgänge: 5.

Lamellen:

Parietale: 2, deutlich aus der Mündung hervortretend, obere stärker.

Columellare: ?.

Basale: ?.

Skulptur: scharf gerippt.

Nabel: tief und mäßig weit.

Verbreitung: Oberes Eocän: Calcaire de Saint-Ouen, Anvers; Sables moyens, Beauchamp.

2. *Strobilops (Str.) pseudolabyrinthica* (Sdbg.).

Taf. IV Fig. 19a—c, 20c.

1847. *Helix labyrinthicus* S. Wood, London Geol. Journ. **1**. p. 118.

1852. *Helix labyrinthica* F. E. Edwards, A Monogr. of the Eocene Mollusca. Palaeontogr. Soc. 1852. p. 67. Taf. X Fig. 7a—e.

1873. *Strobilus pseudolabyrinthicus* Sandberger, Die Land- u. Süßw.-Conch. d. Vorwelt. p. 277. Taf. XIV Fig. 25 (Cop.).

Größe: H = 2 mm, D = 2 mm.

Umgänge: 6.

Lamellen:

Parietale: 1?.

Columellare: ?.

Basale: ?.

Skulptur: gerippt.

Nabel: tief, mäßig weit, nicht plötzlich erweitert.

Verbreitung: Oberes Eocän; Untere Headon Hill-Schichten: Hordwell Cliff. Ich vermute, daß bei vollkommenerem Material auch die zweite Lamelle, wenn auch tiefer im Innern, wird nachgewiesen werden können.

Zu *Strobilops* gehört vielleicht auch *Helix headonensis* F. Edwards, l. c. p. 70. Taf. XI Fig. 5 = *Gastrodonta headonensis* Sandberger, l. c. p. 276. Taf. XIV Fig. 24. Der Steinkern läßt auf dem letzten Umgang, etwa $\frac{1}{4}$ Umgang von der Mündung entfernt, drei Eindrücke von Falten erkennen, die den inneren Lamellen bei *Strobilops* entsprechen. In der Form steht der Steinkern *Str. monilia* (Desh.) näher, die ja auch hier vorkommen könnte.

3. *Strobilops (Str.) cossmanni* n. sp.

Taf. IV Fig. 18 a—c.

1889. *Helix (Strobila) pseudolabyrinthica* Cossmann, Catalogue ill. d. Coq. de l'Eocène d. env. de Paris. 4. p. 360. Taf. XII Fig. 24—26.

Gehäuse kegelförmig, mit stumpfem Apex, mäßig weitem, nach außen plötzlich erweitertem Nabel. Von den sechs etwas gewölbten, durch wenig tiefe Nähte getrennten Umgängen ist der letzte mit einem stumpfen Kiel versehen; er ist kaum erweitert und nicht herabsteigend. Die Umgänge sind mit gleichweit voneinander entfernten Rippen versehen. Die Mündung ist schief, eiförmig. Der Mundsaum ist umgeschlagen und verdickt. Die Mundränder sind durch eine Schwiele verbunden, auf der eine hohe, kräftige Lamelle deutlich aus der Mündung hervortritt. D = 2 mm, H = 1,66 mm.

Von einer zweiten Lamelle, die wohl tiefer im Innern liegt, ist noch nichts bekannt; ebenso wissen wir nichts über die sicher vorhandenen inneren Falten.

Größe: D = 2 mm, H = $1\frac{2}{3}$ mm.

Umgänge: 6.

Lamellen:

Parietale: 1?.

Columellare: ?.

Basale: ?.

Skulptur: gerippt.

Nabel: mäßig weit, nach außen plötzlich erweitert.

Verbreitung: Oberes Eocän: Calcaire de Saint Ouen: Duey, Valmondois.

Trotzdem mir keine der beiden nahe verwandten Arten zum Vergleich vorlag, zweifle ich an ihrer Identität und glaube die vorliegende Form abtrennen zu müssen.

Sie unterscheiden sich zunächst in dem Ausmaß des Gehäuses. Während *Str. pseudolabyrinthicus* (Sdbg.) gleiche Höhe und Breite hat, was sowohl aus der Beschreibung als auch aus der Zeichnung hervorgeht, ist *Str. cossmanni* m. wesentlich niedriger. Die gute, von ihm selbst gezeichnete, Abbildung Cossmann's läßt ein mehr abgeflachtes Gewinde erkennen, während es bei der englischen Art stärker gewölbt ist. Auch ist die Rippung der englischen Form kräftiger. Mag auch ein Teil der Formenunterschiede auf einer geringen Verzeichnung der englischen Form beruhen, so trifft dies jedenfalls für das letzte und wie mir scheint wichtigste Merkmal wohl nicht zu: bei *Str. pseudolabyrinthica* (Sdbg.) ist der Spindelrand bis zum Nabel hingezogen, so daß er ihn fast ein wenig bedeckt, während bei *Str. cossmanni* m. der Spindelrand um die Breite des Nabels von diesem entfernt ist, so daß der Nabel plötzlich erweitert erscheint. Ob die Mündung bei der englischen Art etwas schiefer ist wie bei der französischen, wie es die Abbildung zeigt, oder ob dies auf Verzeichnung bei der englischen Form beruht, lasse ich dahingestellt. Auf jeden Fall scheint es mir unter diesen Umständen angezeigt, die beiden Formen so lange getrennt zu halten, als nicht durch Vergleich eines größeren Materials beider Formen ihre Identität nachgewiesen werden kann.

4. *Strobilops (Str.) sublabyrinthica* (F. Edw.).
Taf. IV Fig. 20a—b.

1852. *Helix sublabyrinthica* F. E. Edwards, A Monogr. of the Eocene Mollusca. Palaeontogr. Soc. 1852. p. 69. Taf. XI Fig. 4.
?1868. *Helix lautricensis* Noulet, Mém. s. l. coq. d'eau douce. II éd. p. 63.
1873. *Strobilus sublabyrinthicus* Sandberger, Die Land- und Süßw.-Conch. d. Vorwelt. p. 294.

Größe: D = 2 mm, H = 2 mm.
Umgänge: 6.
Lamellen:
Parietale: ?.
Columellare: ?. Basale: ?. (2 Falten als Eindrücke im Steinkern.)
Skulptur: ?.
Nabel: eng.
Verbreitung: Unteres Oligocän: Bembridge Series, Headon Hill.

Sandberger stellt auch *Helix lautricensis* Noul. hierher; ob mit Recht, läßt sich nicht entscheiden, solange diese Form nicht besser bekannt ist.

*5. *Strobilops (Str.) diptyx* (Bttg.).
Taf. IV Fig. 6a—c.

1869. *Helix diptyx* O. Boettger, Beitr. z. palaeont. u. geol. Kenntn. d. Tertiärform. in Hessen. p. 24. Taf. I Fig. 5.
1870. *Helix diptyx* O. Boettger, Palaeontogr. 19. p. 44. Taf. VIII Fig. 5.
1874. *Strobilus diptyx* Sandberger, Die Land- u. Süßw.-Conch. d. Vorwelt. p. 406. Taf. XXIII Fig. 25.
1880. *Strobilus diptyx* C. Koch, Erl. z. Bl. Hochheim d. geol. Spezialk. v. Preußen. p. 23.
1901. *Strobilus diptyx* Zinndorf, Jahresb. d. Offenb. Ver. f. Nat. 42. p. 110.
1912. *Strobilus diptyx* Fischer u. Wenz, dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXIV. p. 444, 459.

Größe: H = 1,4 mm, D = 2,1 mm.
Umgänge: 5.
Lamellen:
Parietale: 2 deutlich aus der Mündung hervortretend, die obere stärker, beide mit Knötchen besetzt.
Columellare: 1.
Basale: 2, die erste sehr kurz, die zweite viel länger, ungefähr gleich hoch und breit, schon von außen durch die Mündung sichtbar.
Skulptur: fein gestreift.
Nabel: eng, nicht plötzlich erweitert.

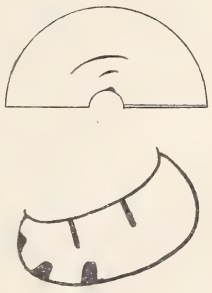


Fig. 3.

Verbreitung: Mainzer Becken: Mittleres Oligocän: Süßwasserschichten der Schleichsande Offenbach a. M. Oberes Oligocän: Landschneckenkalk Hochheim, Cerithienschichten von Kl.-Karben.

*6. *Strobilops (Str.) uniplicata* (Sdbg.).

Taf. IV Fig. 8a—c.

1860. *Helix uniplicata* Sandberger, Conch. d. Mainzer Tert.-Beckens. p. 35. Taf. III Fig. 7.

1861. *Helix uniplicata* Reuss, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. **42**. p. 68.

1870. *Hyalinia uniplicata* O. Boettger, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **20**. p. 287.

1874. *Strobilus uniplicatus* Sandberger, Die Land- u. Süßw.-Conch. d. Vorwelt. p. 406. Taf. XXIII Fig. 24.

1880. *Strobilus uniplicatus* C. Koch, Erl. z. Bl. Hochheim d. geol. Spezialk. v. Preußen. p. 23.

1880. *Strobilus uniplicatus* C. Koch, Erl. z. Bl. Wiesbaden d. geol. Spezialk. v. Preußen. p. 30.

1891. *Strobilus uniplicatus* Klika, Arch. d. nat. Landesdurchf. v. Böhmen. **7**. No. 4. p. 32. Fig. 24 b, c, Fig. 25 a.

1908. *Strobilus uniplicatus* O. Boettger, Nachr.-Bl. d. d. malakozool. Ges. p. 150.

1911. *Strobilus uniplicatus* Jooss, Jahrb. d. Nass. Ver. f. Naturkunde. Jahrg. 64. p. 61.

1912. *Strobilus uniplicatus* Fischer u. Wenz, dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXIV. p. 459, 485, 503.

Fig. 4.

Größe: H = 1—1,2 mm, D = 2—2,3 mm.
Umgänge: $4\frac{1}{2}$.
Lamellen:
Parietale: 2, etwa $\frac{1}{2}$ Umgang lang, nur die obere deutlich aus der Mündung hervortretend, die untere schwächere erlischt vor der Mündung, gelegentlich noch eine dritte, mittlere, akzessorische.
Columellare: 1 schwache, tiefsitzende Falte.
Basale: 3; die erste kurz und kräftig, die zweite schwach, etwa halb so lang, die dritte wieder kräftiger und länger.
Skulptur: gerippt.
Nabel: weit.

Verbreitung: Oberes Oligocän: Landschneckenkalk von Hochheim. Unteres Miocän: Tuchořic, Wärzen (böhm. Süßwasserschichten), im Mainzer Becken in den Hydrobienschichten von Wiesbaden, Appenheim, Mainz, Budenheim, Hechtsheim (Coll. Wenz) und in den schwäbischen Oberen *Rugulosa*-Schichten (*Crepidostoma*-Schichten) von Thalfingen b. Ulm. Mit zwei schwachen Varietäten geht die Form noch ins Obermiocän:

*var. *sesquiplicata* Bttg.

Taf. IV Fig. 9a—c.

1884. *Strobilus uniplicatus* var. *sesquiplicata* O. Boettger, Ber. d. Senckenb. naturf. Ges. p. 259.

1903. *Strobilus uniplicatus* var. *sesquiplicata* O. Boettger, Nachr.-Bl. d. d. malakozool. Ges. p. 75.

1904. *Strobilus uniplicatus* var. *semiplicata* Fischer, Ber. d. Senckenb. naturf. Ges. p. 51.

1911. *Strobilus uniplicatus* var. *sesquiplicata* Jooss, Jahrb. d. Nass. Ver. f. Nat. Jahrg. 64. p. 61.

1912. *Strobilus uniplicatus* var. *sesquiplicata* Fischer u. Wenz, dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXIV. p. 503.

1912. *Strobilus uniplicatus* var. *sesquiplicata* Wenz, Nachr.-Bl. d. d. malakozool. Ges. p. 190.

Vom Typus dadurch unterschieden, daß die untere Parietallamelle bis zur Mündung vortritt und dadurch von außen sichtbar wird.

Verbreitung: Stücke mit sichtbarer unterer Parietallamelle finden sich selten schon vermischt mit den typischen im Landschneckenkalk von Hochheim und in den Hydrobienschichten. In den obermiocänen Landschneckenmergeln von Frankfurt ist diese Var. konstant geworden.

*var. *depressa* n. var.

Taf. IV Fig. 10a—c.

Aus den *Sylvana*-Kalken von Hohenmemmingen bei Giengen a. d. B. liegen mir zwei Stücke einer Form vor, die hierher gehört. Sie sind von Herrn Oberförster F. Gottschick gesammelt und mir in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt worden. Diese Form unterscheidet sich vom Typus durch stark niedergedrücktes, oberseits fast flaches Gehäuse. Das zweite Stück mit abgebrochener Mündung läßt deutlich die beiden Parietallamellen erkennen; auch die übrige Bezahnung stimmt mit der des Typus vollkommen überein. (Originale in Coll. F. Gottschick.)

*7. *Strobilops (Str.) elasmodonta* (Reuss).

Taf. IV Fig. 7a—c.

1861. *Helix elasmodonta* Reuss, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. **42**. p. 66. Taf. I Fig. 2.

1870. *Hyalinia elasmodonta* O. Boettger, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **20**. p. 287.

1874. *Strobilus elasmodonta* Sandberger, Die Land- u. Süßw.-Conch. d. Vorwelt. p. 442. Taf. XXIV Fig. 24.

1891. *Strobilus elasmodonta* Klika, Arch. d. naturw. Landesdurchf. v. Böhmen. **7**. No. 4. p. 33. Fig. 24a, 25b, c.

Größe: H = 1,6 mm, D = 2 mm.

Umgänge: 5.

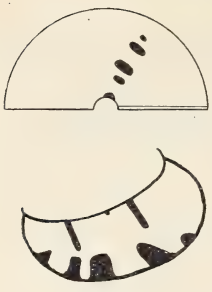


Fig. 5.

Lamellen:

Parietale: 2, beide deutlich aus der Mündung hervortretend, etwa $\frac{1}{3}$ Umgang lang, mit Knötchen besetzt bezw. gezahnt; eine dritte mittlere akzessorische, von außen nicht sichtbare eben angedeutet.

Columellare: 1 sehr kräftige Zahnfalte.

Basale: 4, sehr kurz und stark, zahnförmig, zu zwei Paaren geordnet in nicht ganz $\frac{1}{4}$ Umgang, so daß sie von außen durch die Mündung sichtbar werden. Der Stärke nach geordnet ist die zweite am kräftigsten, die dritte ein wenig schwächer, dann folgt die erste, die vierte niedrig punktförmig.

Skulptur: fein gestreift.

Nabel: eng, fast ganz bedeckt.

Verbreitung: Untermiocäne Süßwasserschichten von Tuchořic, Lipen, Kolosuruk und Wärzen.

*8. *Strobilops (Str.) fischeri* n. sp.

Taf. IV Fig. 5a—c.

1891. *Strobilus diptyx* Klika, Arch. d. naturw. Landesdurchf. v. Böhmen. 7. No. 4. p. 34. Fig. 26a—c.

Gelegentlich der Neubearbeitung der Fauna der Landschneckenkalke von Hochheim zeigte es sich, daß die böhmische Form nicht mit *Str. diptyx* identifiziert werden kann, sondern spezifisch verschieden ist. Ich lasse daher zunächst hier die Beschreibung folgen.

Gehäuse flach kegelförmig, mit engem, nach außen plötzlich erweitertem Nabel und stumpfem Embryonalende, unten wenig gewölbt. Die $4\frac{1}{2}$ durch tiefe Nähte getrennten Umgänge sind oben wenig gewölbt; sie nehmen sehr langsam an Breite zu. Der letzte Umgang ist nicht erweitert und nicht herabsteigend, mit stumpfem Kiel auf der Mitte. Der erste Umgang ist glatt, die übrigen sind mit feinen und regelmäßigen Anwachsstreifen versehen. Die Mündung ist eng halbmondförmig, etwas schiefgestellt. Der Mundsaum ist oben weniger, in der Mitte und unten stark umgeschlagen und etwas verdickt, der Spindelrand am Nabel kurz umgebogen. Die Mundränder sind durch eine kräftige Schwiele verbunden, auf der zwei dünne, etwas schiefgestellte Lamellen sitzen, von denen die obere höher und kräftiger ist. Außer diesen beiden Parietallamellen, die im Innern durch schwache Knötchen sägeförmig gestaltet sind, beobachtet man noch in $\frac{1}{4}$ Umgang eine columellare Zahnfalte und zwei basale, von denen die äußere am kräftigsten ist. H = 1,2 mm, D = 2,3 mm.

Von *Str. diptyx* unterscheidet sich unsere Form durch das viel niedrigere Gehäuse und den plötzlich erweiterten Nabel. Beide Merkmale, besonders das letztere, trennen die Formen scharf voneinander. Während bei *Str. diptyx* (Bttg.) der Nabel rund und vom Spindelrand noch z. T.

bedeckt ist, erweitert er sich bei unserer Art ganz beträchtlich, was ich bei den Stücken meiner Sammlung und bei denen aus Coll. O. Boettger in Mus. Senckenberg. feststellen konnte und was auch Klika's Abbildung deutlich zeigt. Außerdem sind die Umgänge bei *diptyx* stärker gewölbt. Der Spindelrand bei *diptyx* ist fast gerade, während er bei *fischeri* deutlich kurz vor der Ansatzstelle umbiegt. Die Unterschiede, die Klika anführt, kann ich nicht bestätigen; im Gegenteil ist *fischeri* wesentlich breiter im Verhältnis zur Höhe.

Größe: H = 1,2 mm, D = 2,3 mm.
Umgänge: $4\frac{1}{2}$.
Lamellen:
Parietale: 2 deutlich aus der Mündung hervortretend. Im Innern durch kleine Knötchen sägeförmig gestaltet.
Columellare: 1 kräftig.
Basale: 2 kurze Zahnfalten, von denen die zweite fast halbkreisförmig erhobene am kräftigsten ist. Beide schon von außen durch die Mündung sichtbar.

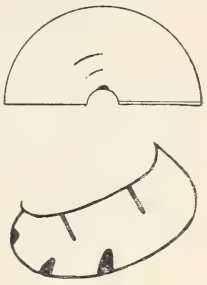


Fig. 6.

*9. *Strobilops (Str.) costata* (Sdbg. emend. Clessin).

Taf. IV Fig. 15 a—c, 16 a—c.

1877. *Strobilus costatus* Clessin, Regensb. Corresp.-Bl. p. 37.
1885. *Strobilus costatus* Clessin, Malakolog. Bl. N. F. 7. p. 79. Taf. III Fig. 10.
1893. *Strobilus costatus* Clessin, Ber. d. Nat. Ver. Regensburg. p. 7.
1902. *Strobilus costatus* Andreae, Mitt. a. d. Roemer-Mus. Hildesheim. No. 18. p. 11. Fig. 6.
1904. *Strobilus costatus* Andreae, Mitt. a. d. Roemer-Mus. Hildesheim. No. 20. p. 5.
1912. *Strobilus costatus* Clessin, Ber. d. Nat. Ver. Regensburg. p. 11.

Größe: H = 1,3 m, D = 2,0 m.
Umgänge: $5\frac{1}{4}$.
Lamellen:
Parietale: 3, die obere der beiden Hauptlamellen kräftiger, beide aus der Mündung hervortretend, dazu eine schwache mittlere, von außen nicht sichtbare akzessorische.
Columellare: 1 eben angedeutet.
Basale: 3, nach außen an Länge zunehmend, die mittlere am breitesten und höchsten, z. T. schon von außen durch die Mündung zu erkennen.
Skulptur: gerippt.
Nabel: ziemlich eng, plötzlich erweitert.

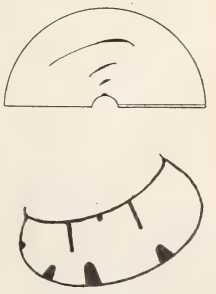


Fig. 7.

Verbreitung: Obermiocäne Braunkohlentone von Undorf. Obermiocäne Tone von Oppeln.

Clessin beschreibt von Undorf noch vier weitere Arten: *Str. bilamellatus, planus, undorfensis, diezi,* die indes alle nach freundlicher Mitteilung von Herrn C. H. Jooss, an den die Originale Clessin's von Undorf durch Vermittlung des Stuttgarter Naturalienkabinetts übergegangen sind, unhaltbar sind, da sie auf unvollständigen und beschädigten Stücken beruhen und die ich daher hier unberücksichtigt lassen kann.

*10. *Strobilops (Str.) boettgeri* (Andreae).

Taf. IV Fig. 4a—c.

1902. *Strobilus boettgeri* Andreae, Mitt. a. d. Roemer-Mus. Hildesheim. No. 18. p. 10. Fig. 5.

1904. *Strobilus boettgeri* Andreae, Mitt. a. d. Roemer-Mus. Hildesheim. No. 20. p. 5.

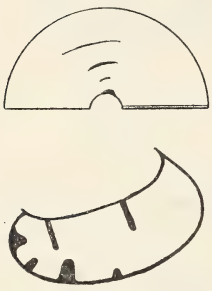


Fig. 8.

Größe: H = 1,0 mm, D = 1,9 mm.
Umgänge: 5.
Lamellen:
Parietale: 2, die obere kräftiger, beide aus der Mündung hervortretend. Beide mit Knötchen versehen.
Columellare: 1 kräftige.
Basale: 3, nach außen an Länge zunehmend, die zweite am höchsten und breitesten, die dritte lang und fein.
Skulptur: gestreift.
Nabel: fein stichförmig, nicht plötzlich erweitert.
Verbreitung: Oberes Miocän von Oppeln.

*11. *Strobilops (Str.) joossi* (Gottschick).

Taf. IV Fig. 14a—c.

1900. *Strobilus costatus* Miller, Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. **56**. p. 396. Taf. VII Fig. 8.

1911. *Strobilus joossii* Gottschick, Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. **67**. p. 502. Taf. VII Fig. 16.

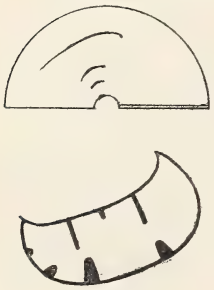


Fig. 9.

Größe: H = 1,5 mm, D = 2,1 mm.
Umgänge: 5.
Lamellen:
Parietale: 3, die obere der beiden Hauptlamellen kräftiger, beide aus der Mündung hervortretend, dazu eine schwache mittlere, von außen nicht sichtbare akzessorische.
Columellare: 1 nur eben angedeutet.
Basale: 3, nach außen an Länge zunehmend, die mittlere am breitesten und höchsten.

Skulptur: gerippt.
Nabel: eng, plötzlich erweitert.
Verbreitung: Oberes Miocän, Steinheim a. Alb.
Die Originale aus der *laevis*-Zone (Coll. F. Gottschick) stimmen mit denen aus den Sanden (Coll. F. Gottschick, K. Fischer, W. Wenz) völlig überein.

12. *Strobilops (Str.) subconoidea* (Jooss).

Taf. IV Fig. 3a—c.

1912. *Strobilus subconoideus* Jooss, Nachr.-Bl. d. D. malakozool. Ges. p. 34. Taf. II Fig. 4.

Größe: H = 1,1 mm, D = 1,95 mm.
Umgänge: $4\frac{1}{2}$.
Lamellen:
Parietale: 2, die obere kräftiger, beide aus der Mündung hervortretend.
Columellare: ?.
Basale: ?.
Skulptur: sehr fein gestreift.
Nabel: eng stichförmig, plötzlich erweitert.
Verbreitung: Ober-Miocän von Steinheim a. Alb.
Leider war mir diese Form zur Untersuchung nicht zugänglich.

*13. *Strobilops (Str.) tiarula* (Sdbg.).

Taf. IV Fig. 13.

1886. *Strobilus tiarula* Sandberger, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 331.
1887. *Strobilus tiarula* Handmann, D. foss. Conchylienfauna v. Leobersdorf im Tert.-Becken von Wien. Münster 1887. p. 45. Taf. VIII Fig. 24.
1907. *Strobilus tiarula* v. Troll, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 72. Taf. II Fig. 9.

Größe: H = 2 mm, D = 2,5 mm.
Umgänge: 5.
Lamellen:
Parietale: 2, die obere kräftiger, beide aus der Mündung hervortretend.
Columellare: ?.
Basale: ?.
Skulptur: oben und unten mit breiten Rippen versehen.
Nabel: eng, stichförmig, nicht plötzlich erweitert.
Verbreitung: Unteres Pliocän. Süßwasserkalk der pontischen Schichten von Leobersdorf und in den gleichalterigen Sanden von Kottingbrunn.
Das einzige mir vorliegende Stück (Coll. K. Fischer, leg. O. v. Troll) läßt leider keine Untersuchung der inneren Falten zu.

*14. *Strobilops (Str.) labyrinthicula* (Mich.).

Taf. IV Fig. 11a—c.

1855. *Helix labyrinthicula* Michaud, Coq. foss. de Hauterive. Actes Soc. Linn. Lyon. p. 11. Taf. V Fig. 4—5.

1873. *Helix labyrinthicula* Paladilhe, Rev. sc. nat. Montpellier. I sér. 2.

1875. *Strobilus labyrinthiculus* Sandberger, Die Land- u. Süßw.-Conch. d. Vorwelt. p. 725. Taf. XXVII Fig. 26.

1889. *Helix labyrinthicula* Vignier, Bull. soc. géol. France. III sér. 17. p. 401.

Größe: H = 1,5 mm, D = 2,0—2,3.
Umgänge: $5\frac{1}{2}$.

Fig. 10.

Lamellen:

Parietale: 3, die beiden Hauptlamellen, von denen die obere am stärksten ist, deutlich aus der Mündung hervortretend; dazu noch eine innere mittlere, von außen nicht sichtbare akzessorische.

Columellare: 1 zahnförmig.

Basale: 5 + 1, die erste sehr kurz, zahnförmig, die zweite länger und am kräftigsten ausgebildet, die vierte und fünfte etwa gleichstark und lang, eine weitere, dritte, ganz schwach eben angedeutet. Dazu kommt noch eine Palatale.

Skulptur: gerippt.

Nabel: eng, stichförmig, nicht plötzlich erweitert.

Verbreitung: Unteres, bezw. Mittleres Pliocän (Plaissancien) von Hauterive (Drôme) und Celleneuve.

Die 11 Exemplare der geologischen Sammlung der Universität Lyon (Coll. Boistel), deren freundliche Überlassung ich ebenso wie die der übrigen französischen Arten Herrn Dr. F. Roman verdanke, weichen ein wenig in Größe, Weite des Nabels und Abflachung der Unterseite ab; das Verhältnis von Höhe und Durchmesser ist recht schwankend.

*15. *Strobilops (Str.) duvali* (Mich.).

Taf. IV Fig. 2a—c.

1862. *Helix Duvalii* Michaud, Journ. de Conch. p. 65. Taf. III Fig. 14—16.

1875. *Strobilus Duvalii* Sandberger, Die Land- u. Süßw.-Conch. d. Vorwelt. p. 726.

1889. *Helix Duvali* Vignier, Bull. soc. géol. France. III sér. 17. p. 401.

Größe: H. = 1,0 mm, D = 2 mm.
Umgänge: $4\frac{1}{4}$.

Lamellen:

Parietale: 2, die obere kräftiger, beide im Grunde durch feine Zähnchen gesägt erscheinend.

Columellare: 1.

Basale: 2, die äußere etwas größer und kräftiger, von außen durch die Mündung sichtbar.

Skulptur: fein gestreift.

Nabel: mäßig eng, plötzlich erweitert.

Verbreitung: Plaissancien von Hauterive (Drôme) und Celleneuve.

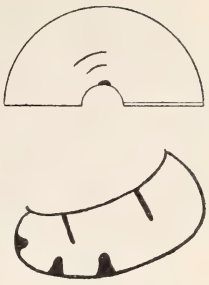


Fig. 11.

Von den beiden vollständig erhaltenen Exemplaren (Univ. Lyon, Coll. Boistel) ließ eines die innere Bezahnung deutlich erkennen, so daß darnach Fig. 11 angefertigt werden konnte.

*16. *Strobilops (Str.) romani* n. sp.

Taf. IV Fig. 12a—c.

Unter dem Material von *Str. duvali* (Mich.) befand sich noch eine weitere Art, die sowohl von *duvali* als auch von *labyrinthicula* deutlich verschieden ist, sowohl durch die äußere Form als auch durch die inneren Lamellen. Leider war kein vollständig erhaltenes Stück vorhanden. Zwei Stücke, denen die ersten (oberen) Windungen fehlen, lassen dafür die inneren Lamellen deutlich erkennen, außerdem ein Stück, dem der letzte Umgang und die Mündung fehlt und das die beiden anderen ergänzt. Ich lasse hier zunächst die Beschreibung der Art folgen, die ich Herrn Dr. F. Roman widme.

Gehäuse stumpf kegelförmig, mit engem, nach außen etwas erweitertem Nabel und deutlichem, abgestumpftem Kiel, der nach der Mündung hin allmählich verläuft. Die Unterseite ist etwas abgeflacht. Die (ca. 5) durch mäßig tiefe Nähte getrennten Umgänge sind gewölbt und nehmen langsam an Breite zu. Der letzte Umgang ist kaum erweitert und nicht herabsteigend. Die ersten 1—1½ Umgänge sind glatt, die übrigen mit kräftigen Rippen verziert, die durch etwa doppelt so breite Zwischenräume getrennt sind und am Kiel plötzlich erlöschen. (Auf den letzten Umgang kommen 43 Rippen.) Zwischen den gröberen Rippen ist hin und wieder noch eine feinere zwischengeschaltet. Die Mündung ist halbmondförmig, etwas schief gestellt. Der Mundsaum ist oben weniger, unten sehr stark und breit zurückgeschlagen und verdickt, der Spindelrand am Nabel kurz umgebogen. Die Mundränder sind durch eine kräftige Schwiele verbunden, auf der zwei Lamellen sichtbar sind. Die obere ist sehr kräftig, die untere schwach. Außerdem bemerkt man im Inneren, etwa ¼ Umgang von der Mündung entfernt, eine schwache columellare Zahnfalte und drei basale. Von diesen ist die erste sehr kurz zahnförmig, die zweite viel länger, kräftig und hoch, die dritte etwa ebensolange etwas niedriger. D = 2,3 mm.

Vorkommen: Süßwassermergel des Plaissancien von Hauterive (Drôme).

Originale im Museum des geologischen Instituts der Universität Lyon (Coll. Boistel).

Von den beiden zugleich mit ihr vorkommenden Arten ist die Form gut unterschieden; von *Str. duvali* (Mich.) durch die stark gerippte Oberfläche, von *Str. labyrinthicula* (Mich.), der sie viel näher steht, durch den nach außen plötzlich etwas erweiterten Nabel, während der von *labyrinthicula* z. T. bedeckt ist; von beiden durch die innere Bezahnung, durch die sie sich enger an *costatus, joossi* usw. anschließt.

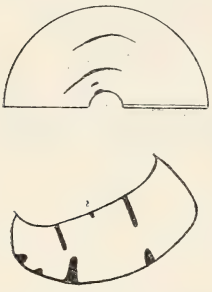


Fig. 12.

Größe: D = 2,3 mm.
Umgänge: ca. 5.
Lamellen:
Parietale: 2, die obere sehr viel kräftiger, beide aus der Mündung hervortretend. Vermutlich noch eine kleinere innere akzessorische.
Columellare: 1 schwach.
Basale: 3, die erste sehr kurz, punktförmig, die zweite lang, kräftig und hoch, die dritte etwas schwächer.
Skulptur: gerippt.
Nabel: eng, etwas erweitert.
Verbreitung: Plaissancien von Hauterive (Drôme).

Mit dieser Zahl von 15 fossilen Arten scheint die Zahl der fossilen *Strobilops*-Arten noch nicht erschöpft zu sein. Nach seiner freundlichen Mitteilung wird Herr C. H. Jooss noch einige russische und französische Arten gelegentlich der Neubearbeitung der Undorfer Fauna beschreiben.

Verwandtschaftsbeziehungen der fossilen Formen.

Die vergleichende Untersuchung der fossilen *Strobilops*-Arten führt zu dem unabweisbaren Ergebnis einer sehr nahen Verwandtschaft dieser Formen; sie bilden, wie ich schon oben sagte, einen enggeschlossenen Formenkreis. Dennoch lassen sich deutlich mehrere Gruppen beobachten, denen wir die einzelnen Arten zuteilen können, wenn auch für die eine oder andere Art die Frage der Zugehörigkeit noch offen bleiben muß, vor allem für die drei ältesten Arten, die ich nicht vergleichen konnte. Bei dieser Gruppierung ging ich zunächst von dem inneren Bau, der Anordnung der Lamellen aus, und es zeigte sich dann, daß die so zusammengestellten Formen auch in den übrigen Merkmalen eine sehr große Übereinstimmung zeigten. Wir kommen dabei zu drei getrennten Gruppen:

I. Gruppe der *Strobilops diptyx* (Bttg.)

(diptyx, fischeri, boettgeri, subconoidea, duvali).

Was die Bezahnung betrifft, so ist diese sehr gleichartig. Die beiden Parietallamellen treten deutlich aus der Mündung hervor; beide sind kräftig, die obere vorne ungefähr doppelt so hoch wie die untere. Von einer mittleren akzessorischen habe ich nichts bemerkt. Im Innern er-

scheinen die Lamellen durch kleine Knötchen deutlich gezähnt. Ferner finden wir eine typische kräftige Columellare und zwei nahe der Spindel stehende Basalen, von denen die erste kurz, die zweite länger und kräftiger ist. Bei *boettgeri* haben wir noch eine äußerst feine dritte, die vielleicht auch ausnahmsweise bei den übrigen Formen auftritt.

Die Formen sind ziemlich flach; am höchsten noch *diptyx*, wo $V = \frac{D}{H} = 1{,}5$ ist, während es bei den übrigen um 1,9 schwankt. Die niedrigste, jüngste Form besitzt sogar einen stumpfen Kiel, der übrigens auch bei den anderen, *diptyx* ausgenommen, schon schwach angedeutet ist.

Der Nabel ist eng bis stichförmig und plötzlich erweitert. Eine Ausnahme macht darin nur *diptyx*, bei der diese Erweiterung nicht vorhanden ist.

Alle sind sehr fein gestreift, nicht gerippt wie die übrigen Arten.

Ich vermute, daß wir auch *Str. elasmodonta* an diese Gruppe anschließen müssen, die eine Form mit stark ausgebildeter Bezahnung darstellt. In der Höhe des Gehäuses und dem sehr engen, fast bedeckten Nabel erinnert sie an *diptyx*, in den kurzen kräftigen Zähnen an *fischeri*, die Skulptur, das Fehlen der Rippen hat sie mit allen Formen der Gruppe gemein. Was sie unterscheidet, ist das (vielleicht neu hinzugekommene) Zahnpaar gegenüber der oberen Parietale und die feine akzessorische Parietale.

II. Gruppe der *Strobilops costata* (Sdbg.)

(costata, joossi, tiarula, romani, labyrinthicula).

Auch bei dieser Gruppe ist die Bezahnung sehr gleichartig. Beide Parietallamellen treten deutlich aus der Mündung hervor; die obere ist hier bedeutend höher als die untere, während der Unterschied im Innern kaum mehr hervortritt. Eine mittlere schwächere akzessorische Parietale beginnt tiefer im Innern und ist von außen nicht sichtbar. Von einer Zähnelung der Lamellen habe ich nichts bemerkt. Außerdem finden wir eine schwache Columellare und drei Basalen, von denen die erste sehr kurz und schwach, die zweite länger und sehr kräftig, die dritte wieder schwächer und meist etwas länger ist; die zweite und dritte gegenüber den Hauptparietalen. Auch die Bezahnung von *labyrinthicula* läßt sich auf dieses Schema zurückführen, wenn wir annehmen, daß sich die dritte Basale gespalten hat und noch eine Palatale hinzugetreten ist.

Die Schale ist höher als bei der ersten Gruppe.

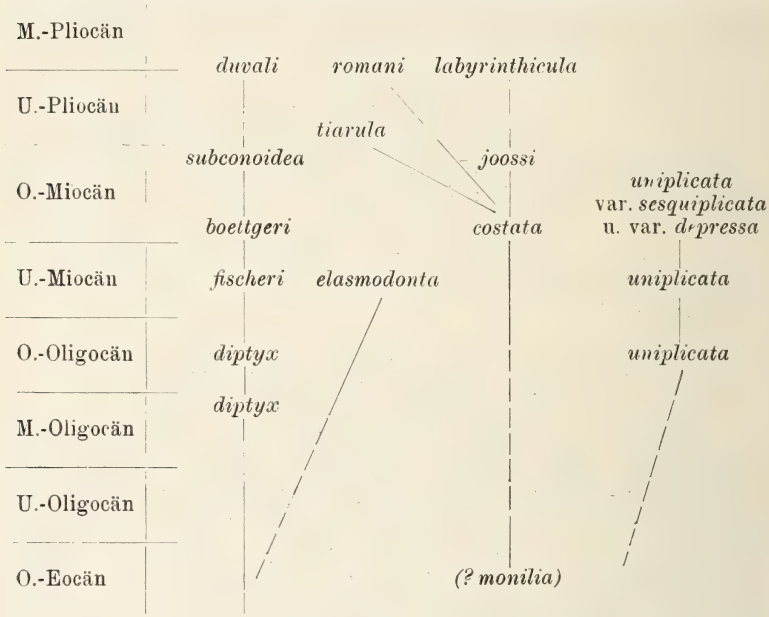
Der Nabel ist eng, stichförmig und nicht plötzlich erweitert, mit Ausnahme von *romani*, bei der eine schwache Erweiterung zu beobachten ist.

Alle sind oben stark gerippt, während die Rippen auf der Unterseite erlöschen und nur bei *tiarula* noch sehr kräftig sind.

Von den älteren Formen könnte noch *monilia* hierher gehören. Welche Stellung die zweifellos sehr nahe verwandten *pseudolabyrinthica* und *sublabyrinthica* einnehmen, die angeblich nur eine Parietalfalte haben, kann ich nicht entscheiden.

III. Gruppe der *Strobilops uniplicata* (Sdbg.).

Eine dritte Gruppe bildet *Str. uniplicata* mit ihrer var. *sesquiplicata* Bttg. und var. *depressa* m., die eine sehr große vertikale Verbreitung hat. Am nächsten kommt diese Gruppe wohl noch der Gruppe II, auf die sich auch die Bezahnung zurückführen läßt, wenn man annimmt, daß Columellare und erste Basale verschmolzen sind und noch eine schwächere Basale zwischen den beiden größeren hinzugekommen ist. Gemeinsam mit ihr hat sie die Costulierung der Oberfläche und das gelegentliche Auftreten der akzessorischen Parietale. Eine Zähnelung der Parietalen konnte ich auch bei ihr nicht beobachten.



Die Frage, ob außer den typischen tertiären *Strobilops*-Arten noch andere Formen vorhanden sind, die in die Nähe gehören, liegt nahe, ist aber nicht ganz leicht zu entscheiden. Die Tatsache, daß neben den typischen lebenden Formen noch die Untergattung *Enteroplax* unter besonderen Verhältnissen mit sehr großen Formen auftritt, läßt ähnliche Erscheinungen auch bei den fossilen Formen erwarten. In der Tat kennen wir Formen aus der oberen Kreide und dem Alttertiär, die in den Mündungscharakteren eine entfernte Ähnlichkeit mit *Strobilops* besitzen. Ob diese Formen der Gattung *Dimorphoptychia* Sandberger (1875) (= *Pseudostrobilus* Oppenheim [1892]) ihre systematische Stellung neben *Strobilops* erhalten, muß ich vorläufig dahingestellt sein lassen. Um dies zu entscheiden, bedürfte es vor allem einer genauer vergleichenden Untersuchung der Mündungscharaktere. Immerhin möchte ich hier auf diese Gruppe aufmerksam machen. Ich kenne folgende vier Formen:

1. *Dimorphoptychia anthracophila* (Stache emend. Sandberger).

1875. *Helix anthracophila* Sandberger, Die Land- u. Süßw.-Conch. d. Vorwelt. p. 129. Taf. XIX Fig. 7.
1889. *Helix anthracophila* Stache, Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. **13**. p. 119. Taf. I Fig. 26.

Verbreitung: *Stomatopsis*-Horizont der Cosina-Schichten: Cosina.

2. *Dimorphoptychia riethmülleri* (Tausch).

1886. *Helix riethmülleri* v. Tausch, Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. **12**. p. 14. Taf. II Fig. 10—11.
1892. *Helix (Pseudostrobilus) riethmülleri* Oppenheim, Zeitschr. d. d. geol. Ges. p. 778.

Verbreitung: Obere Kreide von Ajka im Bakony.

3. *Dimorphoptychia aigenensis* (Tausch).

1886. *Helix aigenensis* v. Tausch, Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. **12**. p. 26. Taf. II Fig. 12.

Verbreitung: Obere Kreide, Gosaumergel von Aigen b. Salzburg.

4. *Dimorphoptychia arnoldi* (Michaud).

1837. *Helix arnoldi* Michaud, Mag. de Zool. Taf. LXXV Fig. 7—9.

Alle diese Formen besitzen bei 4—8 mm Durchmesser eine flache bis flach kegelförmige Oberseite, eine stärker gewölbte Unterseite mit stichförmigem (bedecktem) Nabel. Die Oberseite ist fein gestreift, der Mundsaum schwach verdickt. Sie haben (2—) 3 Parietallamellen.

Tafel-Erklärung.

Tafel IV.

Vergrößerung 6 ×.

Fig. 1. *Strobilops labyrinthica* (Say). Rezent. Ohio.
„ 2. „ *duvali* (Mich.). M.-Pliocän. Hauterive.
„ 3. „ *subconoidea* (Jooss). O.-Miocän. Steinheim a. Alb. (nach Jooss).
„ 4. „ *boettgeri* (Andreae). O.-Miocän. Oppeln.
„ 5. „ *fischeri* n. sp. U.-Miocän. Tuchořic.
„ 6. „ *diptyx* (Bttg.). O.-Oligocän. Hochheim-Flörsheim.
„ 7. „ *elasmodonta* (Reuss). U.-Miocän. Tuchořic.

Fig. 8. *Strobilops uniplicata* (Sdbg.). O.-Oligocän. Hochheim.
„ 9. „ *uniplicata* (Sdbg.) var. *sesquiplicata* Bttg. O.-Miocän. Frankfurt a. M.
„ 10. „ *uniplicata* (Sdbg.) var. *depressa* n. var. O.-Miocän. Hohenmemmingen b. Giengen a. d. Br.
„ 11. „ *labyrinthicula* (Mich.). M.-Pliocän. Hauterive.
„ 12. „ *romani* n. sp. M.-Pliocän. Hauterive.
„ 13. „ *tiarula* (Sdbg.). U.-Pliocän. Leobersdorf.
„ 14. „ *joossi* (Gottschick). O.-Miocän. Steinheim a. Alb.
„ 15. „ *costata* (Clessin). O.-Miocän. Undorf.
„ 16. „ *costata* (Clessin). O.-Miocän. Oppeln.
„ 17. „ *monilia* (Desh.). O.-Eocän (nach Deshayes).
„ 18. „ *cossmanni* n. sp. O.-Eocän (nach Cossmann).
„ 19. „ *pseudolabyrinthica* (Sdbg.). O.-Eocän (nach S. V. Wood).
„ 20a, b. „ *sublabyrinthica* (F. Edw.). U.-Oligocän (nach S. V. Wood).
„ 20c. Skulptur, stärker vergrößert.

Druck als ein Faktor der Mineral- und Gesteinsbildung.

Von

John Johnston.

Mit 2 Textfiguren.

Es ist nicht überraschend, daß die in der älteren Chemie zusammengefaßten Kenntnisse verhältnismäßig wenig unmittelbare Auskunft über die Art und Weise ergeben, in der sich Gesteine und Mineralien tatsächlich bilden; und zwar aus folgendem Grunde. Die ältere Chemie befaßte sich in der Hauptsache mit den Entstehungsbedingungen und dem Verhalten von Substanzen innerhalb eines relativ kleinen Temperaturbereiches und bei einem einzigen Druck, dem von einer Atmosphäre. Mit anderen Worten, sie verwirklichte nur Bedingungen des äußersten Teiles der Erdoberfläche. Leider vergaß man oft, daß die Ergebnisse derartiger Untersuchungen der Anlage nach von beschränkter Anwendung sind; die Übertragung auf andere Bedingungen konnte aber nur in einzelnen Fällen von Erfolg begleitet sein. Der Grund dafür wird klar, wenn wir bedenken, wie die gewöhnliche Chemie von 20° C sich für den 200° C-Horizont ändern würde. Schon dann würde eine große Menge von Verbindungen unbeständig werden, die Zahl der bei 1000° C, oder gar 2000° C, beständigen Verbindungen würde aber nur einen kleinen Bruchteil derjenigen enthalten, die bei gewöhnlicher Temperatur auftreten.

Magmatische Gesteine und Mineralien entstehen unter Bedingungen, die von denen bei 20° C und 1 Atmosphäre sehr

verschieden sind, so daß wir vorerst wenig über ihre Bildung aussagen können, es sei denn nach extensiven und sorgfältigen Untersuchungen über einen großen Temperatur- und Druckbereich, nach Untersuchungen, die zugleich Licht auf eine Reihe wichtiger Probleme der theoretischen Chemie werfen. Eingangs möge erwähnt werden, daß die Variationen von Temperatur und Druck einander analog sind, daß es beispielsweise neben der gewöhnlichen Erstarrungstemperatur einer reinen Flüssigkeit (unter dem Druck von 1 Atmosphäre) für jede Temperatur einen Erstarrungs- oder Schmelzdruck gibt. So gefriert Quecksilber unter 1 Atmosphäre bei — 38,85°; es gefriert aber bei 0° C unter dem Schmelzdruck von ungefähr 7600 Atmosphären.

Der Zweck dieser Arbeit ist eine kurze Diskussion derjenigen Experimentaluntersuchungen, die auf die angeführten Prinzipien Licht werfen. Es soll gezeigt werden, zu was für Schlußfolgerungen die etwas spärlichen Beobachtungen zu führen scheinen und welchen Beschränkungen sie unterworfen sind. Im allgemeinen scheint es, daß in der Geologie der Einfluß des Druckes auf physikalische Änderungen, beispielsweise auf die Schmelztemperatur einer reinen Substanz, gegenüber dem Einfluß in Systemen, die mehr als eine Komponente enthalten, (also auf chemische Vorgänge), überschätzt wurde. Der Einfluß des Druckes auf das chemische Gleichgewicht ist besonders markant, wenn eine oder mehrere der Komponenten des Systemes flüchtig sind; er muß deshalb stets berücksichtigt werden, wenn es sich um die Frage nach dem Verhalten des Magmas handelt. In der Tat hangen die Art der Auskristallisationen und die Ausscheidungsfolge einer komplexen Lösung, die flüchtige Stoffe enthält, ebensosehr davon ab, wie sich der Druck ändert, als von der Art der Abkühlung.

Direkte Experimente über den Einfluß des Druckes auf die Bildung von Gesteinen und Mineralien sind aus Gründen technischer Schwierigkeiten wenige vorhanden, so daß wir gezwungen sind, größtenteils aus der Analogie mit dem Verhalten von Substanzen, deren Untersuchung möglich war, Schlüsse zu ziehen. Dabei müssen wir uns natürlich der Beschränkung solcher Folgerungen bewußt sein. Anderseits müssen wir bei Rückschlüssen von Felduntersuchungen sehr

vorsichtig sein, denn vorausgesetzt auch, daß man alle Faktoren, die zum sichtbaren Ergebnisse führten, kennt, so ist es immer noch sehr schwer, die Einflüsse der verschiedenen Faktoren zu sondern, besonders weil ihre Intensität im allgemeinen unbekannt ist. Wir können beispielsweise Temperatur und Druck während eines bestimmten erdgeschichtlich stattgefundenen Prozesses nur roh schätzen, infolgedessen können wir auch über die relative Wichtigkeit der Faktoren nichts ganz Sicheres aussagen. Noch mehr, die Zusammensetzung einer Gesteinsmasse liefert kein Kriterium dafür, welche Zusammensetzung die magmatische Lösung, aus der sie entstanden ist, besaß, da wir die Art und Menge der flüchtigen, ursprünglich im flüssigen Magma vorhandenen, Komponenten nicht kennen.

Bei der Diskussion metamorphischer Prozesse — eigentlich bei jeder Diskussion des Druckeinflusses — muß man sorgfältig unterscheiden zwischen gleichförmigem (oder reinem hydrostatischem) und ungleichförmigem Druck, welch letzterer einem Streß äquivalent ist. Der erstere ist nicht imstande, eine Reihe von Erscheinungen hervorzurufen, welche der letztere zur Folge haben kann. Diese Unterscheidung ist wichtig; ihre Unterlassung hat zu verschiedenen scheinbar widersprechenden Angaben und deshalb zu einiger Verwirrung Anlaß gegeben. Der hauptsächlichste Unterschied ist der, daß, während ein homogener, fester Körper seine ursprünglichen Dimensionen und Eigenschaften wieder erhält, wenn ein gleichförmiger Druck aufhört zu wirken, Streß, vorausgesetzt, daß die Elastizitätsgrenzen überschritten werden, eine bleibende Änderung verursacht.

Dieser zurückbleibende Effekt ist in einer Anderung der Form — einer Deformation — erkenntlich, die zugleich von einer Reihe von Änderungen anderer Eigenschaften (beispielsweise bei den Metallen der Dichte, des elektrischen Widerstandes, der thermoelektrischen Kraft) begleitet ist.

Daß der Effekt des Stresses auf ein kristallines Aggregat den des gleichförmigen Druckes übertrifft, folgt aus thermodynamischen Prinzipien, wenn wir eine Deformation unter Streß mit einer lokalen, zeitweisen Umschmelzung identifizieren, die dadurch zustande kommt, daß der Streß nur auf

die feste und nicht auf die flüssige Phase wirkt[1]. Diese Hypothese, welche mit keinen direkten Experimentalbefunden im Widerspruch steht, kann dazu dienen, eine Reihe von Beobachtungen über das Fließen von Gesteinen und Metallen zueinander in Beziehung zu setzen. Sie ist in den letzten Jahren von mehreren englischen Metallographen zur Erklärung der wichtigen Vorgänge beim Härten der Metalle benutzt worden. Bei dieser Gelegenheit möge darauf hingewiesen werden, daß der Umstand, daß eine feste Masse deformiert wurde, nicht notwendigerweise anzeigt, daß ihre Festigkeit gering war, sondern daß er bloß zeigt, daß die scherenden Kräfte, denen sie unterworfen war, den Deformationswiderstand überwinden konnten. Die Tatsache des „Fließens" eines Gesteines ist somit kein Kriterium seiner Festigkeit und sie bedeutet auch nicht notwendigerweise, daß das Gestein während der Zeit des Fließens als Ganzes flüssig war.

Wir wollen nun kurz den Einfluß des gleichförmigen Druckes auf einige Eigenschaften reiner kristalliner Substanzen betrachten, in erster Linie auf die Schmelzung. Für eine reine kristallisierte Substanz gibt es für jeden bestimmten Druck eine bestimmte Temperatur — den Schmelzpunkt — bei der feste und flüssige Phase im Gleichgewicht nebeneinander bestehen können. Das ist die Temperatur, bei der die Dampfdrucke von Flüssigkeit und von Fest einander gleich sind. Der Schmelzpunkt ändert sich durch Änderung des gleichförmigen Druckes, wie er z. B. durch Gas oder eine bewegliche Flüssigkeit (Öl usw.), die in der Substanz unlöslich sind, hergestellt werden kann. Durch Aufzeichnen der Schmelzpunkte bei verschiedenen Drucken erhalten wir die Schmelzkurve, deren Neigung $\left(\frac{dT}{dP}\right)$ in jedem Punkt, wie leicht gezeigt werden kann, durch die Formel

$$\frac{dT}{dP} = \frac{T \Delta V}{\Delta H}$$

gegeben ist. T, ΔV und ΔH sind in bezug auf den Schmelzpunkt die Temperatur, die Volumänderung und die Wärme-

[1] Diese Hypothese und einige ihrer Folgerungen sind in früheren Arbeiten diskutiert worden: Johnston und Adams, Zeitschr. f. anorg. Chemie. **80**. 281. 1913. — Niggli und Johnston, dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVII. 495. 1914.

änderung (latente Schmelzwärme) bei dem speziellen Punkt der Schmelzkurve. Aus dieser Gleichung ist ersichtlich, daß die allgemeine Form der Kurve durch die Art und Weise, wie sich ΔV und ΔH mit dem Drucke ändern, bestimmt ist. Die Bedingungen für einen maximalen Schmelzpunkt verlangen, daß ΔV verschwindet, dieweil ΔH einen endlichen Wert beibehält. Die Bedingungen für einen kritischen Endpunkt Fest : Flüssig verlangen gleichzeitiges Verschwinden von ΔV und ΔH. Wir können aber theoretisch nicht voraussagen, wie ΔH und ΔV sich verändern, die Form der Kurve kann nur experimentell gefunden werden. Beiläufig sei erwähnt, daß zwischen ΔH und ΔV keine allgemeine Beziehung zu herrschen scheint, da große Schmelzwärmen mit kleinen Volumänderungen verbunden sein können und umgekehrt. In zwei speziellen Fällen (Eis I und Wismut) ist eine negative Volumänderung mit einem positiven Wärmeeffekt verknüpft; es sind das bis jetzt die einzig sicher bekannten Fälle, wo der Schmelzpunkt einer reinen Substanz durch Druck erniedrigt wird. Es ist geringer Zweifel, daß die Silikate in dieser Beziehung sich normal verhalten, also eine Erhöhung der Schmelztemperatur durch Druck aufweisen, da alle Anzeichen dafür sprechen, daß sie sich beim Schmelzen ausdehnen.

Die besten und ausgedehntesten Untersuchungen sind die von Bridgman[1], der eine Reihe von Schmelzkurven bis zu 12000 Atmosphären bestimmte. Der Druck von 12000 Atmosphären entspricht ungefähr einer Erdtiefe von 45 km. Einige seiner Daten findet man in der Tabelle I zusammengestellt, die im besonderen die graduelle Verringerung des Effektes mit jedem aufeinanderfolgenden Druckinkrement zeigt. Bridgman führte auch direkte Messungen von Volumänderungen beim Schmelzen (ΔV) innerhalb seines Druckbereiches aus. Er fand, daß ΔV langsam und in beständig abnehmendem Betrage bei Druckerhöhung abnimmt. Die Form der Kurve erweckt den Anschein, als ob die Volumänderung bei keinem endlichen Drucke Null wird. Er berechnete auch aus seinen Daten ΔH, das bei höheren Drucken nicht nach Null zu konvergiert, sondern ungefähr konstant bleibt; eher zeigt es

[1] P. W. Bridgman, Proc. Am. Acad. **47**. 347. 1911; ibid. **47**. 439. 1912. — Physic. Rev. **3**. 126, 153. 1914

Tabelle I. **Schmelzkurven verschiedener Substanzen** (nach Bridgman).

Druck in kg pro cm^2 [1]	Quecksilber		Kalium		Natrium		Nitrobenzol		CO_2	
P	t	Δt	t	Δt	t	Δt	t	Δt	t	Δt
1	— 38,85	5,10	62,5	16,2	97,6	8,6	5,6	21,9	— 56,6	19,3
1000	— 33,75	5,09	78,7	13,7	106,2	8,1	27,5	21,2	— 37,3	16,8
2000	— 28,66	5,09	92,4	12,3	114,3	7,6	48,7	19,9	— 20,5	15,2
3000	— 23,57	5,09	104,7	11,1	121,9	7,2	68,6	18,8	— 5,3	13,8
4000	— 18,48	5,08	115,8	10,2	129,1	6,9	87,4	17,7	+ 8,5	12,7
5000	— 13,40	5,08	126,0	9,4	136,0	6,6	105,1	16,9	21,2	11,7
6000	— 8,32	5,07	135,4	8,7	142,6	6,3	122,0	16,1	32,9	11,1
7000	— 3,25	5,06	144,1	8,1	148,9	6,1	138,1	15,5	44,0	10,6
8000	+ 1,81	5,06	152,2	7,5	155,0	5,9	153,6	15,1	54,6	10,2
9000	6,87	5,05	159,7	7,0	160,9	5,7	168,7	14,8	64,8	9,9
10 000	11,92	5,04	166,7	6,6	166,6	5,4	183,5	14,5	74,7	9,6
11 000	16,96	5,03	173,3	6,2	172,0	5,2	198,0		84,3	9,3
12 000	21,99		179,5		177,2		—		93,6	

[1] 1 Atm. = 1,033 kg pro cm^2.

eine Tendenz mit dem Drucke zu wachsen. Die allgemeinen Folgerungen dieser Arbeiten sind daher diese: Bis zu einem Drucke von 12000 Atmosphären sind keine Anzeichen für einen maximalen Schmelzpunkt oder gar einen kritischen Punkt vorhanden; im Gegenteil, alles weist darauf hin, daß solche Punkte, wenn sie wirklich existieren, weit außerhalb des zurzeit experimentell zu verwirklichenden Druckbereiches liegen müssen.

Tabelle I zeigt noch einen anderen interessanten Punkt, nämlich den, daß bei einem Druck von ungefähr 5800 Atmosphären der Schmelzpunkt von CO_2 31° C erreicht, das ist die kritische Temperatur von flüssigem CO_2. Bei höheren Drucken sublimiert festes CO_2, d. h. geht es direkt in die Gasform über. Konsequenterweise ist es in diesem Falle möglich, von einem Gas (nicht einem Dampf, weil über der kritischen Temperatur befindlich) direkt zum Kristall durch bloße Druckänderung zu gelangen. Das würde anzeigen, daß genügend hoher Druck selbst ein Gas in den festen Zustand umwandeln kann, und daß das Vorkommen großer Gasmassen im tiefsten Erdinnern so wenig wahrscheinlich ist wie das von Flüssigkeiten.

Alle diese Tatsachen weisen also darauf hin, daß die zentrale Partie des Erdinnern substantiell fest ist. Das heißt natürlich nicht, daß diese feste Masse nicht fließt, wenn Gelegenheit dafür vorhanden ist, denn die Stresse, denen sie unterworfen ist, müssen schon bei geringer Tiefe weit über die Elastizitätsgrenzen des Materiales anwachsen.

In bezug auf die Größe des Einflusses allseitig gleichförmigen Druckes auf die Erhöhung der Schmelztemperatur reiner Silikate sind keine experimentellen Daten vorhanden; die Anfangsneigung der Kurve könnte berechnet werden, wenn latente Schmelzwärme und Volumänderung beim Schmelzen bekannt wären. Diesbezügliche Notizen sind sehr spärlich und unbefriedigend; aber soweit sie vorhanden sind, zeigen sie an, daß die latente Schmelzwärme von der Größenordnung von 100 Kalorien[1] pro Gramm ist, und daß die Volum-

[1] Über diese Schätzungen siehe: J. H. L. Vogt, Die Silikatschmelzlösungen. II. 65. 1904. — W. P. White, Zeitschr. f. anorg. Chemie. **69**. 348. 1911. Fußnote. — G. Mulert, Zeitschr. f. anorg. Chemie. **75**. 238. 1912.

änderung[1] bis zu ca. 10 %, oder ungefähr 0,04 cm^3 pro Gramm anwachsen kann.

Davon ausgehend[2], würde die Erhöhung der Schmelztemperatur eines reinen Silikates durch 1000 Atmosphären Druck ca. 15° betragen, mit der Möglichkeit eines etwas größeren Effektes in besonderen Fällen (z. B. wenn die Schmelzwärme bei gleichzeitig normaler Volumänderung klein ist). Demgemäß würde die Änderung der Schmelztemperatur für das erste Kilometer Erdtiefe von der Größenordnung von 4° sein, eine Zahl, die aller Voraussicht nach mit jedem folgenden Kilometer in beständig abnehmendem Betrag abnehmen würde, ohne Null zu werden.

Nun entsteht die Frage, ob der Temperaturgradient nach der Tiefe hin den Druckgradient überholen kann. Es scheint, daß diese Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, denn gemäß der besten, wenn auch spärlichen Beobachtungen ist der Temperaturgradient für 1 km Erdtiefe ca. 25° C. Daraus folgt unter der rohen Annahme der Konstanz dieses Gradienten und desjenigen der Schmelzkurve, daß bei einer Erdtiefe von ca. 60 km die Temperatur 1400° C betragen würde, eine Temperatur, bei der viele der reinen Silikate unter dem betreffenden Belastungsdrucke schmelzen würden.

Diese Überlegungen gelten nur für reine Silikate, die zu einer Flüssigkeit ihrer eigenen Zusammensetzung schmelzen, Folgerungen aus dem Verhalten einer reinen Substanz über ihr Verhalten in komplexen Lösungen sind aber von zweifelhaftem Nutzen. Denn im letzteren Fall ist die relative Löslichkeit der Substanz in der Lösung unter den besonderen Bedingungen der entscheidende Faktor, der das Ausscheiden (das natürlich nicht stattfindet, bevor die Substanz bei den betreffenden Temperaturen und Drucken normalerweise fest wäre) bedingt. Soweit aber Experimente vorliegen, hat der Druck auf die Löslichkeit in kondensierten Systemen (das sind Systeme ohne Dampfphase) einen geringen Einfluß. Das

[1] Siehe Day, Sosman und Hostetter, Amer. Journ. Sc. **37**. 1. 1914. — cf. die Resultate zitiert von R. A. Daly, Amer. Journ. Sc. **15**. 276. 1903.

[2] $\Delta t = \frac{T \Delta V \,.\, 1000}{41{,}3 \,.\, \Delta H} = \frac{1500 \,.\, 0{,}04}{41{,}3 \,.\, 100} \,.\, 1000 =$ ca. 15° für 1000 Atmosphären.

mag immerhin dazu dienen, die Tatsache hervorzuheben, daß alle Schlüsse auf das Verhalten der Gesteine bei hohen Temperaturen und Drucken ernstlicher Beschränkung unterworfen sind.

Reversible Umwandlungspunkte fest $\rightleftharpoons$ fest (enantiotrope Umwandlungen) sind alle den Schmelzpunkten analog, deshalb ist auch die Diskussion über die Form der Schmelzkurve mutatis mutandis hier anwendbar, immerhin mit dem Unterschied, daß ein Maximum der Umwandlungskurven möglich ist, da es nicht notwendig scheint, daß die bei höherer Temperatur stabile Form immer größeres spezifisches Volumen besitzen müsse. Anderseits kann gar nichts über den Einfluß des Druckes auf monotrope (ersichtlich irreversible) Umwandlungen, wie z. B. Markasit $\rightarrow$ Pyrit, oder Aragonit $\rightarrow$ Calcit, vorausgesagt werden, denn derartige Umwandlungen finden immer dann statt, wenn die Geschwindigkeit bemerkbare Werte erlangt. Konsequenterweise ändert sich der Temperaturbereich, in dem eine monotrope Umwandlung stattfindet, mit den Bedingungen, besonders solchen wie Vorhandensein von Lösungsmitteln. Dafür, daß gleichförmiger Druck derartige Umwandlungen stets beschleunige, liegen keine Anhaltspunkte vor[1]. Es ist Tatsache, daß hoher Druck auf die Umwandlung von Markasit oder Aragonit von keinem Einfluß ist und die stabile Form nicht begünstigt. In diesem Zusammenhang muß aber bemerkt werden, daß es wohl möglich ist, wenn auch infolge der spärlichen Untersuchungen noch kein Beispiel vorliegt, daß eine monotrope Umwandlung bei dem einen Druck zu einer enantiotropen bei einem anderen Druck werden kann.

Sehr häufig bedingt Temperaturerhöhung die Umwandlung einer Kristallform in eine andere (z. B. Quarz—Tridymit—Cristobalit); Druckerhöhung bei konstanter Temperatur vermag in manchen Fällen dasselbe hervorzubringen, da gewisse Modifikationen nur bei hohem Druck beständig sind. Daraus folgt, daß Untersuchungen reiner Substanzen über ein

[1] Der Einfluß des Druckes auf Reaktionsgeschwindigkeit in kondensierten Systemen ist in wenigen Fällen untersucht worden. Offenbar ist er gering und kann zu einer Beschleunigung oder Verlangsamung führen. Siehe E. Cohen und R. B. de Boer, Zeitschr. f. phys. Chemie. 84. 41. 1913.

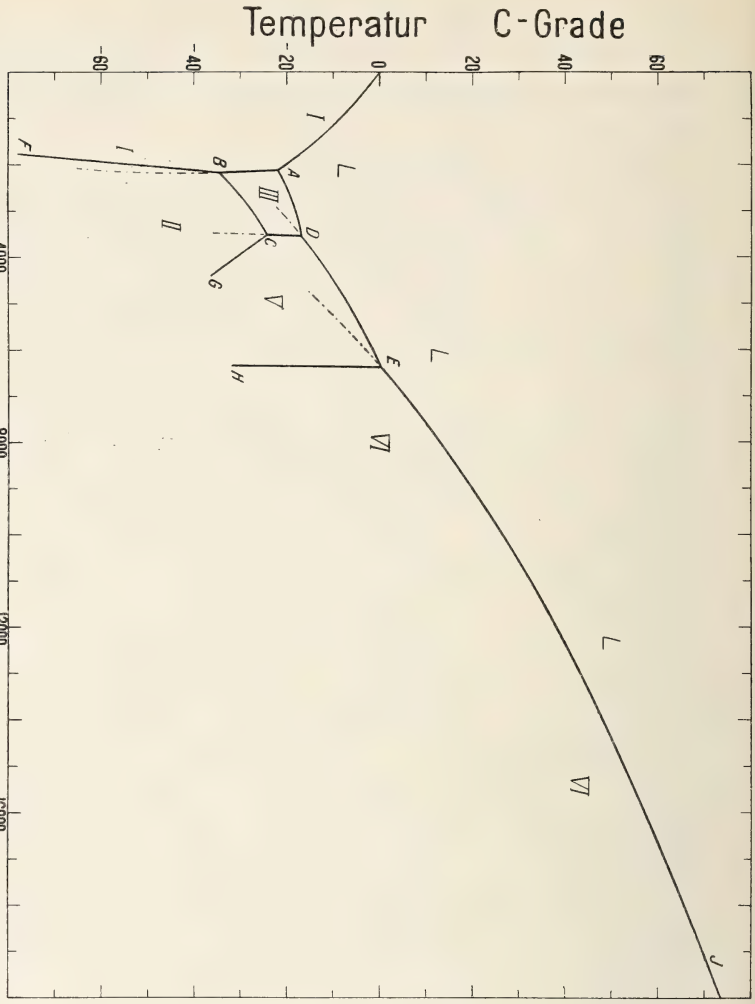


Fig. 1. Gleichgewichtsdiagramm für flüssiges Wasser und 5 feste Phasen (nach Bridgman).

großes Druckintervall häufig zu Entdeckungen von bisher unbekannten Modifikationen führen können. Ein schönes Beispiel dafür ist die Substanz H_2O, von der nicht weniger als fünf feste Modifikationen jetzt bekannt sind[1]. Ihre gegenseitigen Beziehungen gehen aus der Tabelle II und der Fig. 1 hervor, welch letztere die verschiedenen Existenzfelder und

[1] P. W. Bridgman, Zeitschr. f. anorg. Chemie. **77**. 377—455. 1912; andere Beispiele siehe Bridgman, Phys. Rev. **3**. 153—203. 1914.

Tabelle II. **Daten zum Gleichgewichtsdiagramm Wasser — 5 feste Eisarten**[1] (nach BRIDGMAN).

Druck in kg pro cm^2	Zugehörige Temperatur	Phasen im Gleichgewicht
1	0,0	Gefrierpunkt: Eis I — Wasser
1000	— 8,8	„ : Eis I — Wasser
2000	— 20,15	„ : Eis I — Wasser
2115	— 22,0	Trippelpunkt (A): Eis I — Eis III — Wasser
2170	— 34,7	„ (B): Eis I — Eis III — Eis II
3510	— 24,3	„ (C): Eis III — Eis V — Eis II
3530	— 17,0	„ (D): Eis III — Eis V — Wasser
4500	— 10,2	Gefrierpunkt: Eis V — Wasser
5500	— 4,2	„ : Eis V — Wasser
6380	+ 0,16	Trippelpunkt (E): Eis V — Eis VI — Wasser
8000	+ 12,8	Gefrierpunkt: Eis VI — Wasser
12 000	+ 37,9	„ : Eis VI — Wasser
16 000	+ 57,2	„ : Eis VI — Wasser
20 000	+ 73,6	„ : Eis VI — Wasser

Umwandlungskurven zeigt. Aus dem Diagramm ist ersichtlich, daß bei der konstanten Temperatur von — 20° durch fortschreitende Druckerhöhung die nachfolgenden Ereignisse auftreten werden: Bei 2000 Atmosphären schmilzt Eis I, die Flüssigkeit gefriert aber bei 2500 Atmosphären wieder zu Eis III. Dieses geht bei 3500 Atmosphären seinerseits in Eis V über, welches sich bei 6300 Atmosphären in Eis VI umwandelt. Bei irgend einer Temperatur über 0° erscheint kein fester Körper, bis der Druck 6400 Atmosphären überschreitet. Eis VI erscheint beispielsweise bei + 73° bei ca. 20000 Atmosphären Druck.

Man darf nicht denken, daß dieses Beispiel exzeptionell sei; es ist wohl jetzt gewiß, daß Polymorphismus, d. h. die Möglichkeit des Auftretens von verschiedenen Modifikationen einer Substanz, sogar ohne Mitwirkung des Druckes häufig ist. Schwefel existiert beispielsweise in wenigstens 4, SiO_2 in wenigstens 6 Formen. Nun kann eine unter hohem Druck

[1] Die Bezeichnung Eis IV wurde nicht gebraucht, da sie von TAMMANN bereits für eine andere Form benutzt worden war, die wenig von Eis I differiert, und deren Existenz (von BRIDGMAN nicht aufgefunden) zweifelhaft ist.

stabile Form unter gewissen Umständen bei gewöhnlichem Druck erhalten bleiben, wie ja auch Formen hoher Temperatur bei gewöhnlicher Temperatur haltbar sind. Es ist daher die Möglichkeit gegeben, durch ausgedehnte Untersuchungen bei verschiedenen Drucken bis jetzt unbekannte Formen zu finden, von denen gewisse sogar von technischem Nutzen sein mögen. Ein Beispiel dafür ist die kürzlich entdeckte (von Bridgman) Form von Phosphor[1]. Sie ist grauschwarz wie Graphit, hat eine hohe Dichte (2,69 gegen 2,34 für die rote Varietät und 1,9 für die gelbe), entzündet sich durch ein Streichholz nur schwer und explodiert nicht wie roter Phosphor durch Hammerschlag. Immerhin ist es wahrscheinlich, daß gleichförmiger Druck für die Bildung nur weniger Mineralien verantwortlich ist, es sei denn auf dem Wege über die Konzentration leichtflüchtiger Stoffe im Magma.

Bis jetzt behandelten wir nur den Einfluß des Druckes auf eine reine Substanz; bei Anwesenheit eines Systemes von mehreren Komponenten treten die gegenseitigen Löslichkeiten[2] als Faktoren des Endresultates auf. Diese werden vom Drucke beeinflußt, da er die relativen Konzentrationen oder Aktivitäten ändert. Doch ist der Einfluß in Systemen bloß flüssiger und fester Phasen, der geringen Kompressibilität wegen, klein; der Einfluß ist aber in den Systemen groß, die eine Gasphase enthalten, da die Konzentration des Gases dem Druck proportional ist und eine Änderung des Druckes daher die relativen Konzentrationen aller Stoffe nachhaltig beeinflußt.

Es ist deshalb, allgemein gesprochen, der Einfluß gleichförmigen Druckes auf kondensierte Systeme (ohne Dampf) gering und für praktische Zwecke den Einflüssen von Temperatur- und Konzentrationsänderungen gegenüber zu vernach-

[1] P. W. Bridgman, Phys. Rev. **3**. 187. 1914.

[2] Es sei erinnert, daß die gegenseitige Löslichkeit durch Zufügen einer 3. Komponente vollkommen geändert werden kann, auch dann, wenn diese Komponente an den ausscheidenden festen Phasen nicht teilnimmt. Dies geht z. B. aus Rankin's Arbeit (Z. anorg. Chemie. 1915. **92**. 213—296) Fig. 6 hervor. Eine Mischung von 60 % SiO_2 40 % Al_2O_3 scheidet beim Abkühlen Sillimanit (Al_2SiO_5) aus, in Gegenwart von CaO (3—30 %) ist die feste Phase reines Al_2O_3. Eine geringe Änderung in der Zusammensetzung kann so die Kristallisationsfolge ändern.

lässigen. Ändert doch nach den wenigen, vertrauenswürdigen Experimenten ein Druck von 1000 Atmosphären die Löslichkeit eines Salzes in Wasser nur um ungefähr 1%, eine Änderung, die oft schon durch wenige Grade Temperaturunterschied oder kleine Änderungen in der Zusammensetzung hervorgerufen werden kann[1]. Bei gewöhnlicher Temperatur sind flüssiges Wasser und Methylethylketon nur teilweise mischbar bei 1 Atmosphäre, sie sind vollständig mischbar bei ungefähr 1100 Atmosphären[2]. Beim Druck von 1 Atmosphäre findet die vollständige Mischbarkeit erst bei 152° statt. Auch der entgegengesetzte Effekt, Entmischung mit steigendem Druck, ist denkbar. Es scheint aber nicht, daß derartige Phänomene bei flüssigen Silikatsystemen große Wichtigkeit erlangen, da chemisch sehr ähnliche Stoffe gewöhnlich unter allen Bedingungen vollständig mischbar sind.

Der Druckeinfluß ist, wie gesagt, von ganz anderem Charakter und anderer Größenordnung, wenn eine Gasphase in die Lösung oder Reaktion eintritt. Da das Magma zweifellos flüchtige Stoffe enthält, muß dieser Umstand in Betracht gezogen werden.

Als einfaches Beispiel betrachten wir die Mengen von $CaCO_3$, welche sich in Wasser in einem geschlossenen Gefäß bei verschiedenen Partialdrucken von CO_2 auflösen. Im reinen Wasser sind es 14 Teile pro Million; eine Menge von CO_2, die einen Partialdruck von 0,00037 Atmosphären bedingt (ungefähr entsprechend der Menge CO_2 in der gewöhnlichen Luft), verdreifacht diese Menge, ja der Partialdruck von 1 Atmosphäre CO_2 hat 70 mal stärkere Löslichkeit von $CaCO_3$ zur Folge (siehe Tab. III, pag. 102). Dieses große Anwachsen der Löslichkeit von $CaCO_3$ durch steigenden Partialdruck von CO_2, beruht natürlich auf der Bildung von Bicarbonat in der Lösung. Das beeinträchtigt aber die allgemeine Argumentierung nicht, in der Tat ist ja gerade dieses Beispiel, wie

[1] E. Cohen, L. R. Sinnige, Zeitschr. f. phys. Chemie. **67**. 432. 1909; **69**. 102. 1909. — E. Cohen, K. Inouye, C. Euwen, ibid. **75**. 257. 1911. Diese Autoren geben eine kritische Zusammenstellung früherer Arbeiten auf diesem Gebiet.

[2] P. Kohnstamm und J. Timmermanns, Proc. K. Akad. Wetenschappen. **15**. 1021—37. 1913.

Tabelle III. **Löslichkeit[1] von $CaCO_3$ in ihrer Abhängigkeit vom Partialdruck von CO_2 über der Lösung.**

Partialdruck von CO_2 in Atmosphären	Löslichkeit: Teile $CaCO_3$ in 1000000 Teilen Wasser
0,0	14,3
0,00037	46,1
0,00050	74,6
0,0033	137,2
0,0139	223,1
0,0282	296,5
0,0501	360
0,142	533
0,254	663
0,417	787
0,553	885
0,730	972
0,984	1086

Stieglitz[2] zeigte, eine ausgezeichnete Illustration des allgemeinen Massenwirkungsgesetzes.

Enge verknüpft mit diesen Erwägungen ist die Tatsache, daß eine durch Reaktion mit einer flüchtigen Komponente gebildete Verbindung nicht entstehen kann, bis die Konzentration, also auch der Partialdruck, dieser Komponente einen bestimmten, besonders von der Temperatur abhängigen, Grenzwert erreicht hat. Ein Beispiel mag diese ersichtlicher machen. Wollen wir bei 200° flüssiges Wasser haben, so muß H_2O sich in einem geschlossenen Kessel befinden, der den Dampfdruck des Wassers bei dieser Temperatur (ca. 15 Atmosphären) aushält. Bei 300° muß der Kessel schon einen inneren Druck von ca. 100 Atmosphären ertragen können; irgend ein Leck hätte zur Folge, daß der Dampf entweicht und die flüssige Phase verschwindet. Gleicherweise können wir $Ca(OH)_2$ als Hydroxyd bei 550° bei Dampf von 1 Atmosphäre behalten,

[1] Daten nach Schloesing (Compt. rend. **74**. 1552; 75, 70. 1872), ausgenommen die ersten zwei, die von Kendall (Phil. Mag. **23**. 958—76. 1912) stammen.

[2] J. Stieglitz, „The Relation of Equilibrium between the Carbon Dioxide of the Atmosphere and the Calciumsulfate, Calcium Carbonate, and Calcium Bicarbonate of Water Solutions in Contact with it". Carnegie Institution of Washington Publication No. 107. 1909 („The Tidal and other Problems by T. C. Chamberlin et al.). p. 235—64.

bei 750° würde dazu schon ein Wasserdampfdruck von ca. 15 Atmosphären erforderlich sein (bei 950° ungefähr 100 Atmosphären), soll die Bildung von Oxyd ausgeschlossen werden. Mit anderen Worten, wollen wir $Ca(OH)_2$ aus CaO und Wasser darstellen, braucht es bei 750° mindestens einen Druck von 15 Atmosphären.

Deshalb kann es sein, daß ein Ausscheidungsprodukt in manchen Fällen durch die Größe des Wasserdampfdruckes während der Bildungsperiode bedingt ist. Dies mag dazu dienen, die Tatsache verständlich zu machen, warum der Biotit mancher Tiefengesteine in den effusiven Gesteinsformen durch Olivin und Leucit ersetzt ist (welche nach Entweichen von Wasser seine chemischen Äquivalente sind), eine Beziehung, die von Iddings, Bäckström und andern gefunden wurde. Ebenso findet man Muscovit nur in granitischen Tiefengesteinen, während in den entsprechenden Ergußgesteinen das Wasser entwichen ist und das Kalium in Feldspat und Biotit eingetreten ist.

Bemerkenswert ist in dieser Beziehung, daß Wasser oder irgend eine flüchtige Substanz genau in der gleichen Weise wie die anderen zu behandeln sind, mit dem einzigen Unterschied, daß im allgemeinen ein gewisser Druck notwendig ist, um diese Stoffe sozusagen festzuhalten. Betrachten wir zu dem Zwecke die Gleichgewichtsdiagramme der Fig. 2, I für das System $LiNO_3$—KNO_3, II für das System H_2O—KNO_3, III für das System H_2O—CrO_3. In I ist L der Schmelzpunkt von reinem $LiNO_3$, welcher durch Beimischung von KNO_3 der Linie LE entlang erniedrigt wird. Diese Linie stellt also das Gleichgewicht zwischen festem $LiNO_3$ und flüssigen Gemischen von $LiNO_3$ und KNO_3 dar; sie ist die Löslichkeitskurve von $LiNO_3$ in den verschiedenen Mischungen. Gleicherweise stellt KE das Gleichgewicht zwischen festem KNO_3 und Flüssigkeit dar. Die zwei Kurven schneiden sich in E, dem sogenannten eutektischen Punkt, bei welchem (132°) eine Schmelze von 45% $LiNO_3$ und 55% KNO_3 zu einem Gemisch der gleichen Zusammensetzung erstarrt. In II ist W der Gefrierpunkt von Wasser und WC die Gefrierpunktskurve für Lösungen von KNO_3, also die Gleichgewichtskurve Eis—Lösung von KNO_3 in Wasser. Die Linie KC stellt

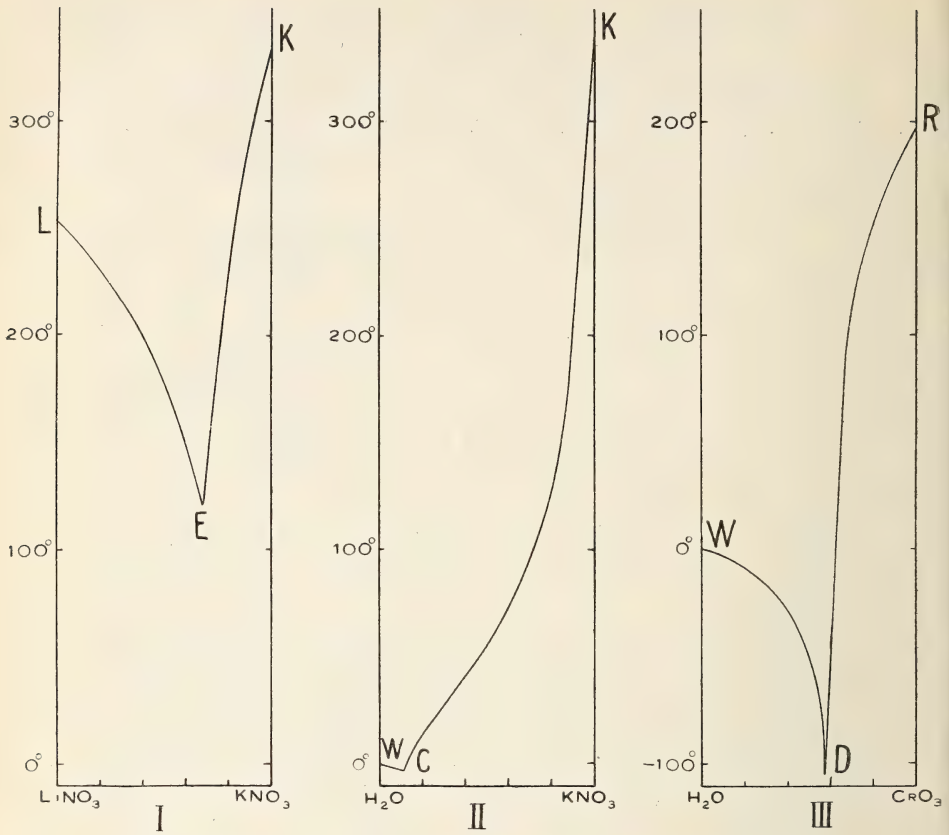


Fig. 2. Soll die Ähnlichkeit zwischen den Gleichgewichtsdiagrammen der Systeme $LiNO_3$—KNO_3, H_2O—KNO_3, H_2O—CrO_3 zeigen.

Gleichgewicht zwischen festem KNO_3 und Mischungen von KNO_3 und Wasser dar; das gegen C hin gelegene Teilstück ist die gewöhnliche Löslichkeitskurve von KNO_3 in Wasser, während gegen K hin man logischerweise eher von einer Löslichkeitskurve von H_2O in KNO_3 sprechen sollte. Die beiden Kurven WC und KC treffen sich in C, einem Punkt, der bei wässerigen Lösungen gewöhnlich kryohydratischer Punkt genannt wird. Beide Systeme (I und II) sind offenbar einander analog, mit dem einzigen Unterschied, daß der Dampfdruck von H_2O von einigen Millimetern bis zu vielen Atmosphären ansteigt, derjenige von $LiNO_3$ aber sehr klein ist.

Die Gleichgewichtskurve (III, Fig. 2) des Systems H_2O—CrO_3 ist mit abgebildet, weil sie sehr ähnlich derjenigen von $LiNO_3$—KNO_3 ist; die Kurve auf der Wasserseite ist, entsprechend einer größeren Löslichkeit von CrO_3 in Wasser bei 0° und tieferen Temperaturen, viel länger, als dies im System H_2O—KNO_3 der Fall ist.

An jedem Punkte der Kurve *CK* hat die mit festem KNO_3 im Gleichgewicht befindliche Flüssigkeit eine bestimmte Zusammensetzung und deshalb einen bestimmten Wasserdampfdruck, der innegehalten werden muß. Dieser Dampfdruck erreicht bei 120° (dem gewöhnlichen Siedepunkt einer gesättigten wässerigen KNO_3-Lösung) etwa 1 Atmosphäre, steigt dann zu einem Maximum an, das in diesem Falle nur 2—3 Atmosphären beträgt, und wird schließlich im Punkte *K* zu Null. In derartigen Systemen (bei denen die flüssige Phase unter gewissen Bedingungen irgend eine zwischen den beiden Komponenten liegende Zusammensetzung haben kann) hängt die Größe des maximalen Gleichgewichtsdruckes hauptsächlich vom Schmelzpunkte des Salzes ab; ist dieser niedrig, wie für KOH, so ist der Maximaldruck weniger als 1 Atmosphäre; ist er hoch, wie für Kaliumsilikat, mag er einige 100 Atmosphären betragen. Nichtsdestoweniger kann die Erniedrigung der Schmelztemperatur eines Silikats durch eine kleine Menge H_2O schon bedeutend sein; es scheint, daß eine Erniedrigung um 100° schon bei einem Dampfdruck von weniger als 20 Atmosphären möglich ist. Es mag auch erwähnt werden, daß der Umstand, daß reines Wasser einen kritischen Punkt von 370° und 200 Atmosphären hat, bei der Diskussion derartiger Systeme von nebensächlicher Bedeutung ist[1].

Die große Analogie zwischen den Systemen I und II zeigt, daß zwischen Schmelz- und Löslichkeitskurven kein Unterschied besteht; ein einfaches und wohlbekanntes Beispiel dafür ist ja auch der Umstand, daß der Schmelzpunkt von $CaCl_2 6H_2O$ zu einer Flüssigkeit ihrer eigenen Zusammensetzung in der graphischen Darstellung nur ein besonderer Punkt der Löslichkeitskurve von $CaCl_2$ in Wasser ist. Im allgemeinen ist es viel einfacher, solche Phasendiagramme

[1] Siehe darüber: Niggli und Morey, Zeitschr. f. anorg. Chemie. **84**. 373 ff. 1913.

als Löslichkeitsdiagramme aufzufassen, indem man dann der eigentlichen Bedeutung gerechter wird und besser voraussagen kann, was unter besonderen Bedingungen vorgehen wird. Das ist auf klare Weise von Guthrie [1] (dem ersten Forscher über Eutektika) vor 30 Jahren festgelegt worden, der wie folgt schreibt (englisches Original):

[Meine Experimente zeigen], „daß Wasser bei einer hohen Temperatur nicht nur die Rolle eines Lösungsmittels in gewöhnlichem engeren Sinne zeigen mag, sondern daß in vielen Fällen keine Beschränkung seiner lösenden Eigenschaft vorhanden ist; mit anderen Worten, daß Lösung und Mischung kontinuierlich ineinander übergehen. Diese Kontinuität ist, wie meine Experimente beweisen, in einigen Fällen vorhanden — und dies in der Tat mit Körpern die keine Affinität zu Wasser haben —, bei Temperaturen nicht über der Schmelztemperatur der Körper für sich."

Mehr noch, Guthrie zeigte die geologische Bedeutung dieser Resultate, indem er schrieb:

„Gerade wie wir in der selektiven Bildung von Salzgemischen die künstlichen Typen der Entstehung mancher primärer Gesteine und metamorpher Modifikationen haben mögen, so kann in der wundervollen Löslichkeit oder Mischbarkeit dieser Gemische mit Wasser ein nicht weniger klarer Typus für die Bildung gewisser vulkanischer Gesteine und die Erklärung einiger ihrer Eigentümlichkeiten vorliegen." „Obsidian geschmolzen und unter Druck, nehme ich an, mischt sich freiwillig mit Wasser. Wenn dieser Druck nach und nach abnimmt, entflieht Wasserdampf, und wenn er auch eine große Wärmemenge mit sich nimmt, so mag die Temperatur des Obsidians immer noch über dem Erstarrungspunkt der anhydren Schmelze bleiben, oder er mag durch andere Wärmequellen geschmolzen erhalten bleiben. Schließlich abgekühlt ist er das bekannte amorphe Mineral. Eine schnelle Druckentlastung bedingt eine rasche Verdampfung des Wassers und einen schnellen Wärmeverlust. Die Obsidianmasse, während und infolge des Wasser- und Wärmeverlustes, wird teigig und ‚steigt' wie Teig während der Verfestigung empor. Es

[1] Phil. Mag. 18. 117. 1884.

entsteht so Bimsstein, der oft in Überlagerung des Obsidians gefunden wird. Eine schnellere Druckentlastung von oben hat zur Folge, daß die zellige und zerstiebende (vesicular and vesiculating) Masse ausgeworfen wird, und wenn die Zerteilung (vesiculation) fort und fort schreitet, wird vulkanischer Staub produziert."

Die Phänomene, welche in diesem Paragraph diskutiert wurden, sind nun experimentell von Morey mit Kaliumsilikat reproduziert worden. Dieser Forscher war imstande, nach Gutdünken eine harte oder bimssteinartige Glasmasse in der Hauptsache durch Änderung der Abkühlungsweise zu erhalten [1].

Was über Systeme mit flüchtigen Stoffen gesagt wurde, mag zur Erläuterung einiger Ansichten über das Verhalten des abkühlenden Magmas dienen. Wenn Kristalle, die keinen flüchtigen Komponenten enthalten, aus einem Magma ausgeschieden werden, das in einem begrenzten Raume liegt, so wird die Konzentration der flüchtigen Komponenten im Rückstand beständig größer, infolgedessen steigt der Dampfdruck an. Diese Dampfdruckzunahme kann unter Umständen so groß sein, daß eine beträchtliche Tendenz, den Raum zu vergrößern, vorhanden ist. Deshalb mag Eruption des Magmas mit einem relativ frühen Stadium seiner Kristallisation verbunden sein [2].

Anderseits mag der Beginn der Kristallisation dem Umstand zuzuschreiben sein, daß der Druck aufhörte (durch Faltung der Nebengesteine oder anderswie), wobei das Magma seine flüchtigen Bestandteile verlor und deshalb kristallisierte; dieser Prozeß ist der Kristallisation eines Salzes aus einer Lösung infolge Absiedens des Lösungsmittels analog.

Ist kein Entweichen möglich, so wird der Rückstand der Kristallisation der Hauptmasse der nichtflüchtigen Bestandteile eine fluide Lösung sein (im Gegensatz zu flüssig), die Silikate und vielleicht Sulfide usw. enthält und die so beweglich ist, daß sie leicht umgebende Gesteine durchdringen kann und auf diese Weise die Phänomene der Kontaktmetamorphose und Injektion hervorzubringen vermag. Auf diese Weise lassen sich die sehr dünnen Adern und Gänge, die man am Eruptivkontakt oft beobachtet, erklären. Sie zeigen an, daß

[1] Morey, Zeitschr. f. anorg. Chemie. **86**. 320. 1914.

[2] Siehe auch Niggli, Zeitschr. f. Elektrochemie. **20**. 158. 1914.

in einem bestimmten Momente die Gesteine von leichtbeweglichen Lösungen durchdrungen waren, aus denen die Kristalle ausschieden, währenddem die flüchtigen Bestandteile entschwanden. Es war vermutlich auf diese Weise, daß Pegmatite entstanden, da andere Gründe dafür sprechen, daß sie um 600° gebildet wurden, bei einer Temperatur also, bei der alle ihre Mineralien ohne Anwesenheit flüchtiger Bestandteile längst fest sein sollten.

Zusammenfassung.

Auf den vorangehenden Seiten findet sich eine kurze Diskussion über einige Erscheinungen des Druckeinflusses auf die Bildung von Mineralien und Gesteinen. Es scheint, daß im allgemeinen die Wichtigkeit des Faktors Druck auf sogenannte physikalische Änderungen (z. B. Schmelzpunkt einer reinen Substanz) überschätzt wurde gegenüber dem Einfluß auf chemische Änderungen (in mehrkomponentigen Systemen). Druckänderung hat im allgemeinen Änderung der Stabilitätsfelder in einem System zur Folge, wirkt also wie Temperaturänderung oder Änderung der Gesamtzusammensetzung; nur wird im Falle der Druckänderung der Einfluß nicht sehr groß sein, es sei denn, daß leichtflüchtige Stoffe vorhanden sind, wobei sich die Konzentration einer oder mehrerer Komponenten merklich mit dem Druck ändert. Dies ist nichts anderes als ein Beispiel für die allgemeine Regel, daß die Größe des Druckeinflusses auf ein System in der Hauptsache durch den Unterschied in der Kompressibilität der verschiedenen Phasen bedingt ist und um so größer wird, je größer dieser Unterschied ist.

Demgemäß müssen wir bei der Diskussion der Kristallisationsverhältnisse eines komplexen magmatischen Systems den Druck so gut berücksichtigen wie die Abkühlungsart. Druck- als auch Temperaturänderungen können die Kristallisationsfolge, ja sogar den Charakter der Kristallisationen ändern, vorausgesetzt, daß nicht alle Löslichkeitskurven der verschiedenen festen Phasen in gleicher Weise durch die Bedingungsänderungen beeinflußt werden.

Geophysikalisches Laboratorium, Carnegie Institut, Washington D. C.,
29. Januar 1915.

Die Eisensalmiak-Mischkristalle.

Von

O. Lehmann.

Der Eisensalmiak, ein schon im Mittelalter gebrauchtes chemisches Präparat, wurde früher für eine chemische Verbindung gehalten, obschon seine Zusammensetzung keine gleichmäßige ist[1]. Geiger[2], welcher letztere bestimmte, sagt: „Diese Versuche bestätigen die von Buchholz gemachte Beobachtung, daß sich der Salmiak durch Kristallisation in sehr verschiedenen Mengenverhältnissen mit Chloreisen verbinden könne. Es scheinen diese Verbindungen nicht nach bestimmten Proportionen der Mischungsgewichte zusammenzutreffen, sondern ein allmählicher Übergang des Eisengehalts stattzuhaben, abhängig von den Mengenverhältnissen des Salmiaks und salzsauren Eisenoxyds, wie dieses die Zerlegungen der erhaltenen Salze dartun. Es zeigt dieses eine geringe Verwandtschaft des Salmiaks zu dem Chloreisen im Maximum an; diese geringe Verwandtschaft beider Mischungen zueinander gibt sich noch dadurch zu erkennen, daß schon eine schwache

[1] Eine Abbildung der u. d. M. zu beobachtenden Kristalle findet man in M. Fr. Ledermüller, Mikroskopische Gemüths- und Augenergötzung. Nürnberg 1763. p. 24. Taf. XI, unter der Bezeichnung „Ens Veneris", mit der Bemerkung: „So wird gemeiniglich dieses Sublimat von dem Salze des Stahls oder Eisens wiewohl unrecht benennet, weil es nicht ex Venere oder Kupfer, sondern ex Marte aus Eisen oder Stahl mit Salmiak bereitet wird; daher es füglicher Ens Martis heißen könnte. . . . Die Kristalle stellen fast allemal . . . einige zweischneidige Dolche und kurze Schwerdter vor."

[2] Geiger, Rep. f. Pharm. 13. 422. 1822.

Hitze hinreicht, sie zum Teil zu trennen. Denn erhitzt man die luftbeständigen Kristalle so lange, bis sie ganz undurchsichtig geworden, so ziehen sie jetzt Feuchtigkeit aus der Luft an[1]. Das Maximum, welches der Salmiak von anderthalb Chloreisen aufnehmen kann, um ein luftbeständiges Salz zu bilden, ist 5,125 im Hundert. Also auf 28 Mischungsgewichte Salmiak 1 Mischungsgewicht Chloreisen."

F. L. Winckler[2], welcher die Versuche wiederholte, schreibt: „Löst man 1 Teil kristallisiertes Eisenchlorid und 10 Teile Salmiak in 20 Teilen destillierten Wassers, erhitzt die Mischung bis zum Kochen und filtriert kochend heiß in ein mehr hohes als weites, zuvor erwärmtes Gefäß, so erhält man durch einmalige Kristallisation eine sehr beträchtliche Quantität Eisensalmiak in großen, äußerst regelmäßigen Kristallen und von stets gleichem Eisenchloridgehalt; letzterer beträgt nach meiner Erfahrung genau 0,862 %".

Veränderliche chemische Konstitution hatte man übrigens auch häufig bei wohlkristallisierten Mineralien gefunden, was keinen Anlaß gab, dieselben nicht als chemische Verbindungen zu betrachten. So schreibt J. N. v. Fuchs[3] bezüglich der wechselnden Mengen von Kalk und Eisenoxyd im Gehlenit, er halte das Eisenoxyd für einen „vikariierenden Bestandteil", einen Stellvertreter von fast ebensoviel Kalk, welcher bei der Abwesenheit des Eisenoxyds zur Ergänzung noch vorhanden sein mußte, um mit den übrigen Bestandteilen in das gehörige Verhältnis zu treten. Um die mannigfaltigen, tatsächlich zu beobachtenden Mengen vikariierender Bestandteile zu erklären, müßte angenommen werden, das Kristallmolekül sei ein Aggregat sehr vieler chemischer Moleküle. Nach E. Mitscherlich[4] ist derartige Vertretung gebunden an chemische Analogie und gleiche Kristallform. Lange Zeit blieb diese Theorie der Isomorphie die herrschende. In

[1] Nach meiner Ansicht ist die Trübung Folge der Zersetzung des mit Salmiak zu Mischkristallen vereinigten Doppelsalzes, dessen Zusammensetzung nach Fritsche (Journ. f. prakt. Chem. **18**. 485. 1839) ist: $4\,NH_4Cl\,.\,FeCl_6\,.\,2\,H_2O$.

[2] F. L. Winckler, Rep. f. Pharm. **17**. 150. 1839.

[3] J. N. v. Fuchs, Schweigger's Journ. **15**. 382. 1815.

[4] E. Mitscherlich, Ann. Chim. Phys. **19** 350. 1822.

Fällen, in welchen sie nicht zutreffend war, nahm man an, es handle sich überhaupt nicht um homogene Kristalle, sondern solche, die kleine fremde Partikelchen als Einschlüsse enthalten. Beispielsweise hatte H. de Sénarmont[1] aus einer mit Farbholzextrakt gefärbten Lösung von Strontiumnitrat dichroitisch-gefärbte wasserhaltige Kristalle erhalten, obschon sicherlich das Farbholzextrakt nicht isomorph mit dem Strontiumnitrat sein konnte. Er sieht die Ursache dieses Dichroismus in zwei gleichzeitig wirkenden Ursachen: „d'une fonction biréfringente exercée par la matière cristalline proprement dite, et d'une fonction absorbante exercée par quelque substance colorée étrangère à la cristallisation, accidentellement répartie dans ses interstices, à la manière des souillures que les cristaux empruntent à des eaux mères impures". Er fügt noch bei, daß sich Natronsalpeter regelmäßig orientiert an Kalkspatkristalle anlagert, bezeichnet dies aber als eine Tatsache „appartenant à un tout autre ordre d'expériences, mais qui n'est pas sans intérêt par lui-même".

Beobachtungen über regelmäßige Verwachsungen der letzteren Art, speziell bei Salmiak und Kupferchlorid—Chlorammonium[2] hatten mich nun zur Untersuchung des Eisensalmiaks geführt, mit dem Ergebnis[3], daß 1. die sich ausscheidenden Kristalle bedeutend dunkler gefärbt sind als die Lösung, daß sich 2. ein heller Hof[4] um sie bildet, so daß die Färbung der Kristalle unmöglich durch Aufnahme von Einschlüssen von Mutterlauge oder Umwachsen feiner Partikelchen gedeutet werden kann, daß 3. auch schon geringe Farbstoffaufnahme das Wachstum der Kristalle bedeutend beeinflußt[5], während einfache Einschlüsse gar nicht stören. Die betreffende Stelle lautet:

[1] H. de Sénarmont, Compt. rend. 38. 101. 1854.

[2] O. Lehmann, Zeitschr. f. Krist. 1. 494. 1877.

[3] O. Lehmann, Zeitschr. f. Krist. 8. 528. 1883.

[4] Über solche Höfe bei künstlicher Färbung von Kristallen siehe meine Schrift: Die scheinbar lebenden Kristalle. Eßlingen, J. F. Schreiber. 1907. Fig. 78 u. 93; ferner: Molekularphysik. 1. Taf. V. 1888.

[5] Eine Abbildung nach photographischer Aufnahme, aus welcher durch Verminderung der Skelettbildung die Verminderung der Wachstumsgeschwindigkeit erkannt werden kann, ist gegeben in meinem Buch Molekularphysik. 1. Taf. III. 1888.

„Wird der kristallisierenden Salmiaklösung auch nur eine Spur von Eisenchlorid zugesetzt, so verschwindet die Neigung zur Bildung oktaedrischer Formen gänzlich und es treten scharfkantige, regelmäßig gebildete Würfel auf (Fig. 43). Wird nun der Zusatz von Eisenchlorid so sehr vergrößert, daß die Flüssigkeit merklich gelb gefärbt erscheint, so macht sich alsbald ein weiterer Einfluß des Zusatzes geltend, indem nun auch die Kristalle sich mit einer gelben Schicht überziehen, und zwar von weit dunklerem Ton als die Lösung selbst, gerade als ob die Kristalle den Farbstoff der Lösung mit großer Kraft an sich heranzögen und auf ihrer Oberfläche fixierten (Fig. 44). Die nun neu entstehenden Kristalle erscheinen durch ihre ganze Masse hindurch gelb gefärbt, und Beobachtung im polarisierten Licht zeigt beginnende Doppelbrechung. Je mehr der Zusatz zum Eisenchlorid vergrößert wird, um so mehr wächst auch die Intensität der Färbung der Kristalle, welche bis zu einem sehr dunklen Rotgelb ansteigen kann[1]. Die Beobachtung im polarisierten Licht zeigt dann einen höchst auffälligen Dichroismus .... Bei sehr stark vergrößertem Zusatz an Eisenchlorid treten neben diesen gefärbten Salmiakkristallen Kristalle eines Doppelsalzes von Salmiak und Eisenchlorid auf .... Die Übereinstimmung des Dichroismus legt die Vermutung sehr nahe, daß es gerade diese Doppelverbindung von Salmiak und Eisenchlorid ist, die in feinster Verteilung mit der Substanz der Salmiakkristalle gemengt die eigentümliche Färbung dieser letzteren hervorruft. Die Färbung würde also einer Art Mischung (Legierung) der beiden kristallisierbaren Substanzen entsprechen, welche mit dem Vorgang der Mischung zweier Flüssigkeiten sogar in der Hinsicht eine Ähnlichkeit zeigt, als ein bestimmter Sättigungspunkt eintritt, von welchem an die Salmiakkristalle kein weiteres Eisenchlorid mehr aufzunehmen imstande sind.“

Diese Mitteilungen setzen übrigens die Kenntnis meiner früheren Beobachtungen über Kristallisation im allgemeinen und über Einmischung von Kupferchlorid—Chlorammonium

[1] Um die Kristalle sehr schön zu erhalten, muß die Lösung stark mit Salzsäure angesäuert werden.

in Salmiakkristalle im besonderen voraus[1], welche in erster Linie ergeben hatten: Kristallinische Ausscheidung einer Substanz aus einer Flüssigkeit findet nur dann statt, wenn dieselbe in der Flüssigkeit gelöst ist und die Konzentration auf irgend eine Weise über den Sättigungspunkt erhöht wird.

Zu dieser Auffassung war ich gelangt durch die Beobachtung, daß das Kristallwachstum bei ruhender Lösung wesentlich beeinflußt wird durch die Art der Diffusionsströmung im Hofe der Kristalle, d. h. in dem Gebiet, in welchem die Konzentration von Übersättigung bis zu der an der Kristalloberfläche herrschenden Sättigung abfällt.

Wären z. B. bei der Kristallisation von Salmiak tatsächlich nicht Salmiakmoleküle in Lösung, sondern nur Ammoniak- und Salzsäuremoleküle oder Ionen, und würde erst unmittelbar an der Kristalloberfläche deren Vereinigung zu Salmiakmolekülen stattfinden, so wäre nicht verständlich, weshalb z. B. Erhöhung der Zähigkeit der Lösung etwa durch Zusatz von Zucker die Struktur der Kristalle, d. h. die Vollkommenheit der Parallelrichtung der Moleküle beeinflußt, derart, daß Krümmung und Verzweigung der Kristalle und schließlich Bildung von Sphärokristallen[2] erfolgt. Sowohl mit den älteren Auffassungen von Berthollet u. a., wie mit den neueren von Arrhenius u. a. stand freilich mein Ergebnis in Widerspruch.

Nach Berthollet[3] sind Lösung und Kristallisation chemische Vorgänge. „Die Kohäsion der kleinsten Teile eines Körpers ist eine Folge von der gegenseitigen Verwandtschaft dieser Teilchen“ .... „Nichts anderes als die gegenseitige Anziehung der Teilchen einer Salzmasse ist es auch, was die Kristallisation bewirkt“ ... „Wenn die Auflösung so weit gekommen ist, daß das Wasser nichts mehr auflöst, so erfolgt der Stillstand nicht deswegen, weil nun die Verwandtschaft des Salzes zum Wasser erschöpft wäre, sondern

[1] O. Lehmann, Zeitschr. f. Krist. **1**. 453. 1877.

[2] Siehe auch mein Buch: Flüssige Kristalle. Leipzig 1904. p. 121.

[3] C. L. Berthollet, Unters. über d. Gesetze d. Verwandtschaft. 1801. Ostwald's Klassiker. Leipzig 1896. p. 21 u. ff., 106 u. ff.

deswegen, weil das Wasser nicht mehr imstande ist, den Widerstand der Kristallisationskraft zu überwältigen."

Berthollet's Vorstellung war übrigens, daß nicht die Größe der Kräfte allein maßgebend sei, sondern ebensosehr auch die Masse, wie bei andern chemischen Vorgängen. Vergrößerung der Masse des Wassers bedingt tatsächlich Fortschreiten des Auflösungsvorgangs. Präzise Formulierung des Massenwirkungsgesetzes erfolgte später durch Guldberg und Waage. R. Kremann[1] bemerkt: „In neuerer Zeit bricht sich die von Guldberg und Waage (Ostwald's Klassiker 104. 17) schon ausgesprochene Ansicht, daß die Lösungen zum allergrößten Teil als lose Verbindungen von gelöstem Stoff und Lösungsmittel aufzufassen seien, immer mehr Bahn." Gleiches gilt nach Abegg[2] von isomorphen Mischungen, und nach F. Haber[3] ist fraglich, ob wir „als die Grunderscheinung der Adsorption bei den festen kristallisierten Stoffen nicht die Absättigung der Affinitäten betrachten sollen, welche von den in der Oberfläche gelegenen Atomen in den Nachbarraum hinausgehen. Nach der neuesten auf Grund der Versuche von M. v. Laue u. a. gebildeten Ansicht von P. Groth[4] geht aus den Untersuchungen von W. H. Bragg und W. L. Bragg[5] „unwiderleglich hervor, daß in Kristallen von „Molekülen" nicht mehr die Rede sein kann und daß es sich bei Kristallstruktur nur um das Gleichgewicht von Atomkräften handelt". Die Atome sind hiernach direkt durch ihre chemischen Valenzen zu Raumgittern verbunden, Kohäsion ist nur die Gesamtwirkung der chemischen Valenzen[6].

Daß fertig gebildete Kristallmoleküle zwischen den Molekülen des Lösungsmittels herumwandern, so etwa wie nach der kinetischen Gastheorie Sauerstoffmoleküle zwischen den Stickstoffmolekülen der Luft, ist nach dieser Theorie der

[1] R. Kremann, Liebenfestschrift 1906. 386.

[2] R. Abegg, Zeitschr. f. anorg. Chem. **39**. 353. 1904.

[3] F. Haber, Zeitschr. f. Elektrochemie. **20**. 521. 1914. Diskussion.

[4] P. Groth, Zeitschr. f. Krist. **54**. 65. 1914.

[5] W. H. Bragg und W. L. Bragg, Proc. Roy. Soc. London. **A 89**. 277, 468. 1913.

[6] Vergl. ferner P. Debye, Ann. d. Phys. **34**. 170. 1911; **39**. 789. 1912; — Phys. Zeitschr. **13**. 97. 1912. — E. Grüneisen, Ann. d. Phys. **39**. 257. 1912. — W. C. Mc. C. Lewis, Zeitschr. phys. Chem. **78**. 24. 1912 u. a.

Kristallisation ausgeschlossen. An der Kristalloberfläche findet beim Wachstum eine chemische Reaktion statt, wobei Zersetzungs- und Verbindungswärme sich gegenseitig nahezu aufheben müssen, da die Kristallisationswärme nur klein ist. Mit der Entdeckung der flüssigen Kristalle steht nun aber diese Theorie meines Erachtens in unlösbarem Widerspruch. Da es stetige Übergänge zwischen festen und flüssigen Kristallen gibt, ist sie genötigt, auch die letzteren nicht als Aggregate von Molekülen, sondern von Atomen zu betrachten — ich nenne sie deshalb „Atomgruppierungstheorie" —, also, da bei flüssigen Kristallen, wie deren optisches Verhalten beweist, die Gruppierung z. B. eine radiale sein kann, obschon an den betreffenden Stellen die Eigenschaften (Schmelzpunkt, Löslichkeit, Oberflächenspannung usw.) ganz dieselben sind wie an andern Stellen, zuzugeben, daß 1. eine radiale Gruppierung der Atome möglich ist, 2. daß, wenn sie eintritt, keine merkliche Änderung der Eigenschaften hervorgerufen wird, obschon beides nach der tausendfältig bewährten Theorie der chemischen Struktur unmöglich ist. Demgemäß dürfte die Atomgruppierungstheorie schon allein aus diesem Grunde unhaltbar sein, ganz abgesehen davon, daß sie viele andere Erscheinungen, z. B. die Verschiedenheit von chemischer und physikalischer (molekularer) Isomerie, nicht zu erklären vermag.

Die zweite Theorie, welche sich mit der Existenz flüssiger Kristalle und meiner Auffassung, daß die Kristalle aus Molekülen bestehen, die bereits in der Lösung vorhanden sind (oder sich während des Kristallisationsprozesses unter Aufrechterhaltung eines chemischen Gleichgewichtszustandes in derselben neu bilden), ebenfalls nicht vereinigen läßt, ist die Theorie der Identität der Moleküle in den drei Aggregatzuständen und polymorphen Modifikationen eines Stoffs, welche ich kurz „Identitätstheorie" zu nennen pflege. Sie ist anfänglich hervorgegangen aus der der Berthollet'schen Lehre von der chemischen Massenwirkung scheinbar entgegengesetzten Lehre von der Konstanz der chemischen Verbindungsgewichte, welche durch Dalton's Atomtheorie[1] sehr

[1] J. Dalton und W. H. Wollaston, 1803—1808, Ostwald's Klassiker No. 3. Leipzig 1889.

anschaulich gemacht und durch Entdeckung von Avogadro's Regel[1] und deren Begründung durch die kinetische Gastheorie[2] zur Grundlage der heutigen Chemie gemacht wurde. Aus dieser Regel, speziell aus ihrer Übertragung auf die Molekulargewichtsbestimmung flüssiger und fester Körper[3] glaubte man schließen zu können, die Moleküle in den oben genannten verschiedenen Zuständen sowie in den Lösungen eines Körpers seien dieselben, indem man außer acht ließ, daß, gerade der theoretischen Ableitung gemäß, die Avogadro'sche Regel für sehr lockere chemische Verbindungen, deren Moleküle beim Zusammenstoß zerfallen, nicht gelten kann[4]. Die Erstarrung des Wassers zu Eis beruht nach dieser Lehre lediglich auf einer anderen Anordnung der Moleküle — da Eis weniger dicht ist als Wasser, kann man nicht sagen auf Annäherung —, und (meiner Vorstellungsweise gemäß) von einer Lösung der Eismoleküle im Wasser vor Ausscheidung der Eiskristalle zu sprechen, hat keinen Sinn.

Die Theorie schreibt also der Art der Aggregation der Moleküle einen Einfluß auf die Eigenschaften zu, den diese, wie das Verhalten der flüssigen Kristalle beweist, nicht besitzt. Schon vor Entdeckung der flüssigen Kristalle war ich übrigens zu dem Ergebnis gekommen, die Theorie sei unhaltbar, durch Entdeckung der Umwandlungstemperatur enantiotroper Modifikationen, die nach der Identitätstheorie nicht existieren konnte[5], während ich dieselbe — zuerst bei Ammoniumnitrat — mit aller Schärfe nachzuweisen in der Lage war[6]. Auch die Identitätstheorie ist also unrichtig.

In dem besonderen Fall der Lösung von Elektrolyten kommt auch die Theorie der elektrolytischen Dissoziation in

---

[1] A. Avogadro und Ampère (1811 und 1814), Ostwald's Klassiker No. 8.

[2] R. Clausius, Pogg. Ann. **100**. 353. 1857.

[3] J. H. van't Hoff, Zeitschr. phys. Chem. **1**. 481. 1887.

[4] O. Lehmann, Zeitschr. phys. Chem. **71**. 355. 1910; dagegen W. Nernst, Theoret. Chemie. 7. Aufl. 1913. p. 666.

[5] Siehe W. Gibbs, Thermodynamische Studien. 1876. Deutsch von Ostwald. Leipzig 1892. p. 43 Anm.

[6] O. Lehmann, Dissert. Straßburg 1876; — Zeitschr. f. Krist. **1**. 97. 1877; — Molekularphysik. **1**. 153. 1888; — Kristallisationsmikroskop. 1910. 18; — Internation. Zeitschr. f. Metallographie. **6**. 217. 1914.

Betracht[1], welcher zufolge die Kristallisation mit der Neubildung von Molekülen verbunden sein müßte. Die Frage, wie die Moleküle beschaffen sind, die sich an den Kristall anlagern, wird aber hiervon nicht berührt; die Moleküle der auskristallisierenden Substanz können, wenn auch nur in geringer Menge, bereits in Lösung vorhanden sein, indem sie sich bereits vor der Ausscheidung in der Lösung aus entladenen Ionen bilden. Meine Annahme, daß wenn aus einer Mischung von Eisenchlorid und Salmiak Eisenchlorid—Chlorammonium-Doppelsalz auskristallisiert, so müßten bereits Eisenchlorid—Chlorammonium-Moleküle in der Lösung enthalten sein, erscheint also bisher nicht widerlegt.

Zunächst hatte ich sie angewandt auf die von mir entdeckte Erscheinung der regelmäßigen Anlagerung des Doppelsalzes Kupferchlorid—Chlorammonium an Salmiakkristalle[2], die augenscheinlich der Bildung des Eisensalmiaks verwandt ist. Ich kam dadurch zu der ganz neuen, bis dahin nicht aufgetretenen Auffassung, man dürfe nicht einfach vom Sättigungspunkt einer Lösung sprechen, es sei vielmehr zugleich anzugeben, in bezug auf welche Substanz die Lösung gesättigt sei. Man kann ja z. B. eine Eisensalmiak-Lösung, insofern sie Salmiakmoleküle enthält, als Salmiaklösung bezeichnen, aber auch, insofern sie Doppelsalzmoleküle enthält, als Doppelsalzlösung, und ihre Sättigungskonzentration wird eine verschiedene sein, je nachdem ein Salmiak- oder ein Doppelsalzkristall als Kristallisationskern dient. Darüber hinaus habe ich bereits 1881[3] folgendes ausgesprochen: „Befindet sich daher neben der kristallisierenden Substanz noch eine zweite in Lösung, und zwar in solcher Menge, daß die Lösung derselben[4] in bezug auf die Kristalle der ersten Substanz gesättigt ist, dann setzen sich diese fremden Moleküle zuweilen in regelmäßiger Stellung zwischen die der ersten und ziehen nun entweder

[1] R. Clausius, Pogg. Ann. **101**. 347. 1857 und S. Arrhenius, Zeitschr. phys. Chem. **1**. 631. 1887.

[2] O. Lehmann, Zeitschr. f. Krist. **1**. 489. 1877; — Molekularphysik. **1**. Taf. IV. 1888.

[3] O. Lehmann, Wied. Ann. **13**. 510. 1881.

[4] D. h. die Lösung als Lösung der zweiten Substanz betrachtet.

solche ihrer Art an sich, oder solche der ersten, je nach dem Gehalte der Lösung."

Ferner an anderer Stelle[1]:

„Ist eine Lösung eines Gemenges gegeben z. B. von KCl und KNO_3, so wird ein Mischkristall entstehen, wenn die Lösung von KCl in KNO_3-Lösung und die von KNO_3 in KCl-Lösung gleichzeitig gesättigt sind, etwa in bezug auf einen KCl-Kristall. Es entstehen dann KCl-Würfel, welche auch KNO_3 enthalten. Sind die Lösungen nicht auch zugleich beide gesättigt in bezug auf einen KNO_3-Kristall, so wird dieser in dem Gemenge rein und nicht als Mischkristall weiter wachsen, obschon die KCl-Würfel auch KNO_3 enthalten."

Zahlreiche Versuche über Zusammenkristallisieren verschiedener Stoffe, auch isomorpher, die häufig keine Mischkristalle lieferten[2], wie z. B. AmCl und NaCl oder KaCl, $KClO_4$ und $KMnO_4$; KNO_3 und $AmNO_3$ inhomogene innige Verwachsungen ergaben wie KCl und AgCl oder AgCl und AgJ, hatten zu diesem Ergebnis geführt, ferner aber auch zahlreiche Beobachtungen über Aufzehrungserscheinungen bei polymorphen Modifikationen, die bis dahin nicht erklärt waren, deren Erklärung aber mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Sättigungskonzentration der Lösung in bezug auf beide Modifikationen sich leicht ergab.

Ich schrieb darüber[3]:

„Wenn die Lösung in bezug auf die eine Verbindung konzentriert (übersättigt), in bezug auf die andere verdünnt ist, werden die Kristalle der ersteren wachsen, die der letzteren sich wieder auflösen usw.", und p. 475: „Es kann der Fall eintreten, daß die Lösung für beide Modifikationen übersättigt ist, indes für die eine in stärkerem Grade, so daß in dem Hofe eines wachsenden Kristalles der einen dieselbe nur für diesen noch übersättigt ist, nicht mehr für die andere. Ist also letztere in der Nähe, so muß sich dieselbe auflösen[4]."

---

[1] O. Lehmann, Zeitschr. f. Krist. 8. 527. 1883.

[2] Derselbe, Zeitschr. f. Krist. 1. 492. 1877.

[3] Derselbe, Zeitschr. f. Krist. 1. 101, 475. 1877.

[4] Die Angabe von H. W. B. Roozeboom in Zeitschr. f. phys. Chem. 8. 507. 1891, gemäß welcher erst 1885 von anderer Seite gefunden sein

Hingeleitet zu dieser Auffassung wurde ich durch die bekannte Betrachtung von G. Kirchhoff[1] über die Verschiedenheit der Dampftensionen von Wasser und Eis, da nach meiner Theorie (der molekularen [physikalischen] Isomerie[2]), nicht nach der üblichen Identitätstheorie, sowohl Wasser wie Eis in Dampf löslich sind und die Bildung von Höfen um Eiskristalle, die sich aus feuchter Luft niederschlagen, ganz der Bildung von Höfen um Kristalle, die sich aus Flüssigkeiten ausscheiden, entspricht[3]. Die Beobachtung der Bildung solcher Höfe um wachsende Eisensalmiakkristalle war bis dahin von niemanden gemacht worden, so wenig wie die Beobachtung, daß sich die Eisensalmiakkristalle bedeutend dunkler färben als die Lösung und daß ihr Wachstum durch die Farbstoffaufnahme stark gestört wird. Es ist mir vollkommen unverständlich, weshalb diese für die Beurteilung des Vorgangs sehr wesentlichen neuen Erscheinungen von A. Johnsen[4] als so wenig wichtig betrachtet werden, daß er meint, ich hätte lediglich die oben erwähnten Versuche von Geiger und Winkler wiederholt, ja daß er sogar, als ich darauf aufmerksam machte, dies sei nicht der Fall[5], in einem einer Entgegnung unzugänglichen Referat[6] mich willkürlicher Behandlung der historischen Darstellung beschuldigt, welcher Beschuldigung durch W. Nernst's Lehrbuch[7] allgemeine Verbreitung im

---

soll, daß man angeben muß, in bezug auf welchen Körper eine Lösung gesättigt ist, und die ähnliche in W. Ostwald, Lehrb. d. allg. Chemie. II. (2.) 781. 1896 sind, wie man sieht, nicht zutreffend.

[1] G. Kirchhoff, Pogg. Ann. **103**. 206. 1858. — R Clausius, Mechan. Wärmetheorie. 2. Aufl. 1876. Bd. I. p. 179.

[2] O. Lehmann, Zeitschr. f. Krist. **1**. 123. 1877; — Molekularphysik. **2**. 140. 1889. — W. Ostwald, Zeitschr. phys. Chem. **3**. 368. 1889, äußert sich dazu, daß über des Verfassers Ansichten von einer „Löslichkeit von Flüssigkeiten im Dampf" eine Auseinandersetzung wünschenswert wäre. In seinem Lehrbuch der allgemeinen Chemie. II. (3.) p. 1, Anm. 2, wird gesagt, die Ausdehnung des Lösungsbegriffes auf Gase sei zuerst a. a. O. 1901 durchgeführt. Meine Arbeit ist aber als Dissertation schon 1876 erschienen.

[3] O. Lehmann, Zeitschr. phys. Chem. **9**. 671. 1892.

[4] A. Johnsen, dies. Jahrb. 1903. II. 94.

[5] O. Lehmann, Das Kristallisationsmikroskop. 1910. 32.

[6] A. Johnsen, Physik. Zeitschr. **12**. 461. 1911.

[7] W. Nernst, Theoret. Chem. 7. Aufl. p. 666. 1913.

Kreise von Studierenden gegeben wird, ohne mir die Möglichkeit zur Verteidigung zu bieten.

Nicht minder unverständlich ist mir, daß A. Ritzel[1] mich beschuldigt, ich hätte aus meinen Beobachtungen den Schluß gezogen, das Eisenchlorid sei in den Eisensalmiakkristallen in Form von „Einschlüssen" vorhanden, nachdem ich mich doch sehr vielfach bemüht hatte, begreiflich zu machen, daß diese Annahme, welche vor meinen Untersuchungen die allgemein übliche war[2], ebenso wie man Mineralien durch Einschlüsse von Mutterlauge, umwachsene feine farbige Partikelchen usw. als gefärbt betrachtete, unvereinbar sei mit meinen Beobachtungen, daß die Kristalle sich bedeutend dunkler färben als die umgebende Lösung, einen helleren Hof um sich bilden und Störungen der Struktur und der Wachstumsgeschwindigkeit erleiden. Ritzel sagt: „Schon Lehmann und nach ihm die meisten anderen Forscher haben angenommen, daß das Eisenchlorid im Salmiak als Einschluß vorhanden ist. Solche Fälle, wo eine Substanz die andere einschließt, sind in der Mineralogie ja sehr bekannt . . . Ich habe daher auch verschiedene Kristalle ultramikroskopisch untersucht in der Hoffnung, das Eisenchlorid auf diese Weise direkt als Einschluß nachweisen zu können. Dies glückte mir aber nicht, denn unter dem Ultramikroskop war nichts Besonderes an den Kristallen zu beobachten. Das ist natürlich noch kein Beweis gegen Lehmann's Anschauung; denn die Einschlüsse können ja so fein sein, daß sie sich auch noch der Wahrnehmung durch das Ultramikroskop entziehen. Zweierlei scheint mir aber nicht recht zur Einschlußhypothese zu passen: 1. Man kann sich zwar erklären, warum mit steigender Übersättigung zunächst mehr fremde Substanz aufgenommen wird; warum aber nimmt nachher die Menge der Einschlüsse wieder ab? 2. Von dem Salmiak wird nur das Eisenchlorid, nicht aber die Salzsäure aus der Lösung aufgenommen, und ebensowenig etwa zugefügtes $NaNO_3$ oder K_2SO_4 usw. Wenn man sich das Zustandekommen des Einschlusses einfach so denkt, daß das wachsende Ammoniumchlorid Teile

[1] A. Ritzel, Chemie (p. 111) der Erde. 1. 9. 1914.

[2] Vergl. die oben (p. 111) zitierte Ansicht von Sénarmont.

der Lösung umwächst, dann ist nicht einzusehen, warum sich ausschließlich Eisenchlorid in den Kristallen befindet."

Was den ersten Einwand anbelangt, so ist die Tatsache selbst von verschiedenen Seiten genau untersucht worden[1]. Sie ist aber allgemein nicht verstanden worden, weil man den Fundamentalsatz, von welchem ich ausgegangen bin, nicht beachtet hat, daß nämlich eine Substanz nur dann auskristallisieren, also auch mit einer flüssigen Phase im Gleichgewicht sein kann, wenn ihre Moleküle sich in letzterer in Lösung vorfinden. Das Gleichgewicht ist als bewegliches zu denken, derart, daß in derselben Zeit sich ebensoviel Moleküle an den Kristall anlagern, wie von diesem in die Lösung übergehen.

Stellt man sich ein mikroskopisches Präparat (mit Uhrglas-Deckglas) her, am besten mit Glycerin als Lösungsmittel, in welchem sich bei bestimmter Konzentration und Temperatur Doppelsalzkristalle und reine Salmiakkristalle indifferent nebeneinander befinden können, und erwärmt, so lösen sich die Salmiakkristalle unter Bildung neuer Doppelsalzkristalle und Dunkelfärbung der Lösung auf. Kühlt man ab, so lösen sich umgekehrt die Doppelsalzkristalle auf und die Salmiakkristalle wachsen, während die Lösung verblaßt. Daraus folgt nach meinem Satze, daß die Lösung bei höherer Temperatur mehr Doppelsalzmoleküle enthält, bei niederer Temperatur mehr Salmiakmoleküle, was auch ganz natürlich ist, da das Eisenchlorid das Bestreben hat, mit sinkender Temperatur immer mehr Wassermoleküle zu binden, so daß das in der Lösung bestehende Gleichgewicht sich derart verschieben muß, daß beim Abkühlen immer mehr Doppelsalzmoleküle in Salmiak und Eisenchloridhydratmoleküle zerfallen. Beim Erwärmen spalten umgekehrt die Hydratmoleküle Wasser ab und vereinigen sich mit Salmiakmolekülen zu Doppelsalz. Für Wachstum und Lösung der Kristalle

[1] J. W. Retgers, Zeitschr. phys. Chem. **9**. 385. 1892; **10**. 529. 1892; **12**. 583. 1893. — H. W. Bakhuis Roozeboom, ebenda. **10**. 145. 1892. — J. L. C. Schroeder van der Kolk, ebenda. **11**. 167. 1893. — W. Stortenbecker, ebenda. **17**. 643. 1895; **22**. 60. 1897. — E. C. J. Mohr, ebenda. **27**. 193. 1898.

sind die Konzentrationen dieser tatsächlich vorhandenen Moleküle maßgebend. Das von Roozeboom u. a. gegebene phasentheoretische Schema nimmt aber darauf gar keine Rücksicht, da es nur das Verhältnis der Salmiak- und der Eisenchloridmoleküle, welch letztere in der Lösung gar nicht vorhanden sind, in Betracht zieht und den Einfluß der Temperatur als nicht nennenswert betrachtet. Darin liegt der Grund, weshalb meine Angaben bis in die neueste Zeit unverstanden geblieben sind.

Wie die reinen Doppelsalzkristalle müssen natürlich auch die Mischkristalle derselben mit Salmiak, die Eisensalmiakkristalle sich mit sinkender Temperatur auflösen, wobei sie sich in Salmiakpseudomorphosen verwandeln, indem der neugebildete Salmiak im gleichen Raume, den die Kristalle bisher eingenommen hatten, auskristallisiert. Dies ist der Grund des scheinbar rätselhaften Entweichens des Eisens aus den Mischkristallen, welches mit meiner Auffassung in vollkommenem Einklang steht. Durch genauere Bestimmung der Löslichkeit und der Eigenschaften der Lösung (Färbung usw.) könnte man die Änderung des homogenen Gleichgewichts in der Lösung quantitativ weiter aufklären. Mir fehlt leider die Zeit dazu.

Was den zweiten Einwand von Ritzel anbelangt, so kommen, aus den schon besprochenen Gründen, Mutterlaugeneinschlüsse nicht in Betracht. Das Doppelsalz wird von den Salmiakkristallen nur deshalb aufgenommen, weil die Lösung, sowohl als Salmiak- wie als Doppelsalzlösung betrachtet, gleichzeitig den Sättigungspunkt in bezug auf Salmiakmischkristalle erreicht. Die Doppelsalzmoleküle lagern sich in regelmäßiger Stellung zwischen die Salmiakmoleküle, ganz wie es die Moleküle einer beimischbaren isomorphen Substanz tun würden und wie es auch bei künstlicher dichroitischer Färbung geschieht.

Nach A. Johnsen[1] soll zur künstlichen Färbung von Kristallen nötig sein, daß die Lösung sowohl hinsichtlich des Farbstoffs, sowie auch der zu färbenden Substanz allein gesättigt sei. Das ist, wie man sieht, nach meiner Auffassung

[1] A. Johnsen, dies. Jahrb. 1903. II. 94.

nicht zutreffend. Beispielsweise muß bei Färbung der Salmiakkristalle die Lösung als Lösung des Doppelsalzes betrachtet in bezug auf Salmiakmischkristalle nicht in bezug auf Doppelsalzkristalle gesättigt sein. Wäre die Annahme von Johnsen richtig, so könnten sich die Eisensalmiakwürfel nicht aus Lösungen bilden, die nur sehr wenig Eisenchlorid enthalten, so wie man allgemein beobachtet, daß künstliche Färbung von Kristallen schon bei sehr geringen Farbstoffkonzentrationen eintritt[1].

Nach W. Nernst[2] soll die Sättigung auf Gleichheit der „Lösungstension" und des „osmotischen Druckes" beruhen, wobei erstere ganz der Dampftension eines verdampfenden Körpers, letztere dem Dampfdruck entspricht, wenigstens beim Wachstum reiner Kristalle.

Bromdampf und Luft von gleichem Druck miteinander in Berührung gebracht, sind wohl mechanisch im Gleichgewicht, dennoch findet Expansion eines jeden der beiden Gase in das andere statt, wie in einen leeren Raum, doch der Reibung wegen weit langsamer.

Ein Wassertropfen in Alkohol gebracht diffundiert in letzteren infolge seiner Lösungstension, d. h. infolge der eine Expansivkraft darstellenden Bewegung seiner Moleküle, welche, solange er außer Berührung mit dem Alkohol war, im Gleichgewicht gehalten wurde durch die Attraktionskraft der Moleküle, deren Zusammenwirken den Binnendruck[3] erzeugt. Im Alkohol ist, wie dessen geringere Oberflächenspannung beweist, der Binnendruck geringer. Nach Eintritt der Berührung von Wasser und Alkohol muß also in der Mischzone der größere Binnendruck des Wassers allmählich in den kleineren des Alkohols übergehen, ebenso die stärkere Expansivkraft des Wassers in die schwächere des Alkohols, derart, daß an jeder Stelle Gleichgewicht vorhanden ist. Die

---

[1] Ähnlich werden radioaktive Stoffe schon bei äußerst geringen Verdünnungen von Niederschlägen adsorbiert. Siehe K. Fajans und P. Beer, Ber. d. chem. Ges. **46**. 3486. 1913 und Fr. Paneth, Phys. Zeitschr. **15**. 924. 1914.

[2] W. Nernst, Theoret. Chemie. 7. Aufl. 1913. 143.

[3] Siehe W. Ostwald, Allg. Chemie. 2. Aufl. **1**. 673. 1891. — G. Tammann, Zeitschr. phys. Chem. **11**. 676. 1893.

im ersten Moment scharfe Grenzfläche zwischen Wasser und Alkohol zerteilt sich gewissermaßen in unendlich viele parallele Grenzflächen, an deren jeder nur unendlich kleine Oberflächenspannung herrscht, so daß keine mechanische Strömung auftritt, sondern nur Diffusion, wie bei der Mischung von Bromdampf und Luft[1].

Nach der auf Grund der VAN'T HOFF'schen Theorie des osmotischen Druckes von W. NERNST[2] eingeführten Vorstellungsweise ist, obschon an jeder Stelle Gleichgewicht zwischen Expansivkraft und Binnendruck besteht, dennoch die größere Expansivkraft des Wassers im Wasser die treibende Kraft für den Bewegungsvorgang (den man als Wasser-Diffusionsstrom bezeichnet), der so verläuft, als ob das Wasser vermöge seiner Expansivkraft sich nach der Seite des Alkohols (und dieser umgekehrt nach der Seite des Wassers) auszudehnen suchte mit einer Geschwindigkeit, die trotz der Größe der treibenden Kräfte durch die große innere Reibung auf einen kaum merklichen Wert vermindert wird.

Wird der Alkohol durch Amylalkohol ersetzt, so findet keine unbeschränkte Mischung statt. Im Falle der Sättigung kommt dem Wassertropfen eine Expansivkraft zu, die sich additiv zusammensetzt aus der des Wassers und der des darin aufgelösten Amylalkohols, falls die gegenseitige Anziehung der ungleichartigen Moleküle keine Störung verursacht. Dieser Expansivkraft wirkt entgegen: einerseits die ebenfalls aus den beiden Expansivkräften sich zusammensetzende Expansivkraft des Amylalkohols, welche durch dessen Binnendruck im Gleichgewicht gehalten wird, und der an der Oberfläche des Wassertropfens auftretende Binnendruck. Den Binnendruck im Wassertropfen kann man sich nämlich als die Summe des letzteren und des Binnendrucks des Amylalkohols vorstellen, wie wenn sich dieser in den Tropfen hinein fortpflanzte. Die Drucke halten sich das Gleichgewicht, eine mechanische Strömung tritt also nicht ein.

Welches nun hier die treibende Kraft der Diffusion ist, NERNST[3] nennt sie „Lösungstension", ist keineswegs klar.

[1] Vergl. O. LEHMANN, Halbbegrenzte Tropfen. WIED. Ann. **43**. 516. 1891.

[2] W. NERNST, Zeitschr. phys. Chem. **2**. 613. 1888.

[3] W. NERNST, Theoret. Chem. 7. Aufl. 142, 515. 1913.

Nach dem vorigen wäre die Lösungstension des Wassers einfach die Expansivkraft des im Tropfen vorhandenen Wassers. An der Grenze des Tropfens sind die Moleküle wegen Verschiedenheit der Anziehungen nach beiden Seiten aber nicht ebenso frei beweglich wie im Innern; wahrscheinlicher wäre sie deshalb die Differenz der Expansivkraft und des Binnendrucks an der Tropfenoberfläche (d. h. der Differenz der Binnendrucke im Tropfen und im Amylalkohol). Würde die Temperatur bis zur „kritischen Lösungstemperatur“ [1] gesteigert, so würde der Binnendruck an der Tropfenoberfläche ebenso wie die Oberflächenspannung Null, die Lösungstension also wie im vorigen Falle gleich der Expansivkraft. Die Beeinträchtigung durch die Molekularanziehung verschwindet.

Würde man umgekehrt die Temperatur erniedrigen, bis der Tropfen zu einem Eiskristall erstarrt, so würden die Wassermoleküle — von einer Veränderung derselben sei abgesehen — die Moleküle des Amylalkohols, welche bisher zwischen ihnen waren, hinausdrängen mit einem Druck, den ich als „Selbstreinigungsvermögen“ bezeichnet habe. Derartiges Selbstreinigungsvermögen kommt auch flüssigen Kristallen zu [2]; man kann somit wohl annehmen, in geringerem Maße sei es auch bei amorphen Flüssigkeiten vorhanden. Tatsächlich sammeln sich nach W. Gibbs die Amylalkoholmoleküle, da sie die Oberflächenspannung des Wassers erniedrigen, in der Oberflächenhaut in größerer Konzentration, wie wenn sie durch die gegenseitige Anziehung der Wasseratome aus dem Tropfen hinausgedrängt würden [3]. Die Lösungstension des Amylalkohols wäre also nicht einfach die Differenz der Expansivkraft des Amylalkohols und des Überschusses des Binnendrucks im Wassertropfen, sondern es wäre noch das Selbstreinigungsvermögen des Wassers hinzuzufügen.

Weiter käme wohl dem Eiskristall Adsorptionsvermögen in bezug auf den Amylalkohol zu. Bis zu gewissem Grade wird sich auch dieses bei dem Wassertropfen vorfinden,

---

[1] Siehe J. Frick und O. Lehmann, Phys. Technik. 6. Aufl. 1. 408. 1890.

[2] O. Lehmann, Phys. Zeitschr. 11. 44. 1910; — Umschau. 14. 950. 1910.

[3] Siehe auch J. Traube, Verh. d. D. phys. Ges. 10. 880. 1908. — P. Lenard, Heidelb. Akad. 1914. No. 27. 16.

man kann annehmen, daß die an ihn unmittelbar angrenzende Schicht des Amylalkohols durch die Attraktionskraft der Wassermoleküle verdichtet ist, daß dort auch die Konzentration der Wassermoleküle eine größere ist als an anderen Stellen des Amylalkohols. Die Adsorptionskraft muß die Diffusion der Amylalkoholmoleküle aus dem Wassertropfen heraus beeinträchtigen, d. h. sie muß bei Berechnung der Lösungstension in Abzug gebracht werden. Man könnte demnach sagen, die Lösungstension des im Wassertropfen enthaltenen Amylalkohols ist die Summe seiner Expansivkraft und des Selbstreinigungsvermögens des Wassertropfens, gemindert um den an der Tropfengrenze auftretenden Binnendruck und die Adsorptionskraft. Diese Lösungstension müßte gleich dem osmotischen Druck des Amylalkohols sein, d. h. gleich dessen Expansivkraft, falls Sättigung vorliegt.

Wären nach van't Hoff's Ansicht, die ich nicht teile[1], die Eisensalmiakkristalle feste Lösungen von Eisenchlorid in Salmiak, so könnte man in gleicher Weise sagen, die Lösungstension des Eisenchlorids in den Kristallen ist die Summe seiner Expansivkraft und des Selbstreinigungsvermögens der Salmiakkristalle, vermindert um den Binnendruck in den Kristallen, und die von ihnen auf das Eisenchlorid in der Lösung ausgeübte Adsorptionskraft. Die Summe dieser Kräfte muß gleich der Expansivkraft des Eisenchlorids in der Lösung, d. h. gleich seinem osmotischen Druck sein, falls Sättigung herrscht.

Da nun die Aufnahme des Eisenchlorids schon bei äußerst geringer Konzentration in der Lösung erfolgt und auch der von den Kristallen aufgenommene Prozentsatz gering ist, kann man die beiden Expansivkräfte Null setzen, so daß also die Gleichgewichtsbedingung die wäre, daß Selbstreinigungsvermögen und Adsorptionskraft einander gleich sind.

Denkt man sich den Vorgang als bewegliches Gleichgewicht, so wäre das Ergebnis so auszusprechen: Sättigung ist vorhanden, wenn der Kristall pro Sekunde ebensoviel Eisenchlorid(Doppelsalz-)Moleküle durch Adsorption aufnimmt, als er infolge des Selbstreinigungsvermögens verliert. Die

[1] O. Lehmann, Flüssige Kristalle. Leipzig 1904. p. 170.

nach der Nernst'schen Theorie wichtigsten Größen scheiden also ganz aus, und das Ergebnis mag somit auch zutreffend sein, wenn man eine Diffusion von Eisenchloridmolekülen in den Salmiak hinein, wie sie van't Hoff's Theorie der festen Lösungen annimmt, für ausgeschlossen hält. Das Selbstreinigungsvermögen setzt solche Diffusion nicht notwendig voraus, da es sich auf die Moleküle in der äußersten Oberflächenschicht des Kristalls beschränken kann. Vielleicht kommt aber als Ursache desselben noch mehr als die Attraktion der Salmiakmoleküle deren Stoßwirkung auf die Doppelsalzmoleküle in Betracht. Im Grunde gilt gleiches für die Lösungstension des Salmiaks. Auch diese kann bei der festen Raumgitteranordnung der Moleküle nur gedacht werden als eine Wirkung der molekularen Bewegung in der äußersten Oberflächenschicht. Daß ihr entgegen der osmotische Druck die Anlagerung neuer Moleküle bewirken soll[1], erscheint mir wenig glaubhaft, weil es sich nicht um Bildung einer festen Lösung, d. h. um Eindiffundieren von Salmiak in den Kristall handelt, analog dem Eindiffundieren des im Amylalkohol gelösten Wassers in den Wassertropfen; ich bin vielmehr der Meinung, auch das Wachstum reiner Kristalle sei durch deren Adsorptionskraft bedingt[2], zumal da das regelmäßige Anwachsen, z. B. von Kupferchloriddoppelsalzkristallen an Salmiakkristalle, erkennen läßt, daß auch im Fall der Adsorption eines fremden Stoffs eine richtende Wirkung ausgeübt wird. Früher[3] habe ich dies in folgenden Worten ausgesprochen: „Das Wachstum der Kristalle ist eine Adsorptionserscheinung und setzt demnach voraus, daß sich Moleküle der Kristallsubstanz in der Mutterlauge gelöst[4] vorfinden ... Die Adsorption des kristallisierbaren Stoffes erfolgt auf ver-

[1] Siehe R. Marc, Zeitschr. f. Elektrochemie. 1910. 201.

[2] O. Lehmann, Zeitschr. f. Krist. 8. 526. 1883.

[3] Derselbe, Versuchsergebnisse und Erklärungsversuche. Karlsruhe Jahraus 1899. 3. II. § 12.

[4] Nach der üblichen Theorie, welche annimmt, die Moleküle eines Stoffes seien in dem flüssigen und festen Zustand identisch, könnte natürlich z. B. beim Auskristallisieren von Eis aus Wasser eine solche Lösung nicht angenommen werden. Nach meiner Theorie der molekularen (physikalischen) Isomerie ist dagegen der Gefrierpunkt der Sättigungspunkt der Eislösung (siehe Zeitschr. f. Krist. 1. 116. 1877).

schiedenen Flächen eines Kristalls mit verschiedener Geschwindigkeit. Insbesondere ist das Wachstum hemimorpher Kristalle nach den beiden verschieden ausgebildeten entgegengesetzten Richtungen sehr verschieden." Bei der künstlichen Färbung von Kristallen kommt die verschiedene Adsorptionsgeschwindigkeit durch Entstehung verschieden gefärbter Sektoren zum Ausdruck [1].

Die Gestaltungskraft flüssiger Kristalle beweist, daß neben den zentralen Attraktionskräften noch molekulare Richtkräfte auftreten, welche eine besondere Richtkraftoberflächenspannung erzeugen [2]. Bei dem Wachstum fester Kristalle, der regelmäßigen Anlagerung einer fremden Substanz an Kristalle und dichroitischer künstlicher Färbung, also auch bei der Bildung der Eisensalmiakkristalle müssen gleichfalls molekulare Richtkräfte mitwirken [3], da in allen diesen Fällen stetige Übergänge zu den gleichen Erscheinungen bei flüssigen Kristallen zu beobachten sind [4]. Auch diese Kräfte sind bei dem Selbstreinigungsvermögen und bei der Adsorptionskraft von Kristallen mit in Betracht zu ziehen.

Ist nun ein Eisensalmiakwürfel im Gleichgewichte mit der Lösung, so muß die Lösung sowohl als Salmiaklösung in bezug auf ihn gesättigt sein, wie auch gleichzeitig als Doppelsalzlösung, d. h. es muß sowohl die Adsorptionskraft auf Salmiak gleich der Expansivkraft des Salmiaks sein, wie die Adsorptionskraft auf Doppelsalz gleich dem Selbstreinigungsvermögen des Salmiaks, so daß man von einer bestimmten Lösungstension oder Löslichkeit des Mischkristalls sprechen kann.

Auch im Fall des oben besprochenen amylalkoholhaltigen Wassertropfens, welcher mit der Lösung von Wasser in Amylalkohol im Gleichgewicht ist, gilt analoges. Die Lösungstension des Wassers ist gleich dem osmotischen Druck des

---

[1] O. Lehmann, Wied. Ann. **51**. 73. 1894.

[2] Derselbe, Verh. d. D. phys. Ges. **16**. 443. 1914. Aus neueren Versuchen glaube ich aber schließen zu können, daß die Gestaltungskraft nicht einfach gleich der Richtkraftoberflächenspannung ist.

[3] Siehe auch O. Lehmann, Die neue Welt der flüssigen Kristalle. 1911. 202.

[4] Derselbe, Zeitschr. phys. Chem. **56**. 753. 1906.

Wassers außerhalb, sowie das Selbstreinigungsvermögen des Tropfens in bezug auf Amylalkohol gleich der Expansivkraft des letzteren in der Umgebung. Wäre nicht gleichzeitige Sättigung der Lösung in bezug auf den Tropfen vorhanden, sowohl insofern sie als Wasserlösung in Amylalkohol, wie auch insofern sie als Amylalkohollösung in Wasser betrachtet werden kann, so müßte sich die Zusammensetzung des Tropfens und damit auch die der umgebenden Flüssigkeit eben so lange ändern, bis solche gleichzeitige Sättigung erreicht wäre.

Im Fall des Mischkristalls ist die Erscheinung komplizierter, weil 3 Stoffe, Salmiak, Eisenchlorid und Wasser in Betracht kommen. Nach der Phasenlehre muß die Zahl der Phasen + Zahl der Freiheitsgrade = Zahl der Komponenten + 2 sein. Letztere Summe ist 5. Hat man Mischkristalle, Lösung, welche in bezug auf diese gesättigt ist, und Dampf, so ist die Zahl der Phasen = 3, somit die Zahl der Freiheitsgrade = 2, d. h. das System ist divariant. Bei gegebenem Druck und gegebener Temperatur muß das Gleichgewicht bestimmt sein; ist also z. B. der Druck konstant, so muß sich die Sättigungskonzentration stetig mit der Temperatur ändern, wie man es tatsächlich beobachtet. Nach A. Johnsen[1] soll ersteres unrichtig sein, es soll vielmehr aus der Phasenregel folgen, daß bei gegebenem Druck und gegebener Temperatur verschiedene Lösungen mit den Eisensalmiakkristallen im Gleichgewicht sind, was der Beobachtung widerspricht. Die Schlußfolgerung beruht aber darauf, daß Johnsen die Phasenregel unrichtig anwendet, indem er die Dampfphase außer Betracht läßt.

Wäre neben den Mischkristallen auch noch Doppelsalz in der Lösung, so wäre die Zahl der Phasen 4, die Zahl der Freiheitsgrade würde sich somit auf einen beschränken. Bei gegebenem Druck ist dann auch die Temperatur bestimmt, bei welchem das Gleichgewicht möglich ist. Johnsen hält aus gleichem Grunde irrtümlicherweise dieses System für divariant und zieht daraus die natürlich ebenfalls irrige Schlußfolgerung, die Eisensalmiakkristalle könnten keine Mischkristalle sein, sondern nur regelmäßige Verwachsungen beider

[1] A. Johnsen, dies. Jahrb. 1903. II. 94.

Stoffe. Die Phasenregel lehrt scheinbar gerade umgekehrt, daß sie solche Verwachsungen nicht sein können, da tatsächlich bei gegebenem Druck die Sättigungstemperatur nicht bestimmt ist, oder falls auch die Temperatur gegeben ist, die Zusammensetzung der Lösung im Falle des Gleichgewichts veränderlich bleibt, während sie, falls nur ein mechanisches Gemenge von Salmiak und Doppelsalz vorläge, konstant sein müßte.

B. Gossner[1] zieht hieraus die ebenfalls irrige Folgerung, meine Auffassung, Mischkristalle kämen durch abwechselnde Anlagerung von Molekülen der einen und andern Substanz zustande, sie seien von gewöhnlichen Schichtkristallen durch feinste (molekulare) Zerteilung der parallel gewachsenen Substanzen verschieden, sei unhaltbar. Diese Folgerung Gossner's wäre wohl berechtigt, wenn ein Schichtkristall als lose Aneinanderlagerung indifferenter Stoffe betrachtet werden könnte; das ist er aber nicht, wie eben die regelmäßige gegenseitige Orientierung seiner Komponenten beweist. An der Berührungsfläche macht sich deshalb eine Änderung der Löslichkeit geltend, die auffällig allerdings erst bei sehr großer Zahl der Berührungsflächen, d. h. bei feinkörnigen Mischungen[2] und Schichtkristallen hervortritt. Die Mischkristalle sind schwerer löslich als ihre Komponenten; letztere würden, gleichzeitig mit den Mischkristallen in Lösung gebracht, welche in bezug auf sie selbst gesättigt ist, sich auflösen, indem sie Übersättigung hervorrufen, die die Mischkristalle zum Weiterwachsen veranlaßt. Die nach der Phasenregel konstante Zusammensetzung der Lösung würde sich entsprechend der Zusammensetzung der Mischkristalle allmählich ändern, während die Komponenten nach und nach ganz aufgezehrt werden. Da, wo die Bestandteile eines Mischkristalls in inniger Berührung sind (verschiedenartige Moleküle aneinandergrenzen), ist also die Löslichkeit geringer, als wenn sie sich getrennt in der Lösung befinden.

[1] B. Gossner, Beitr. z. Kenntnis d. Isomorphie. Habilitationsschrift. München 1908. p. 95.

[2] O. Lehmann, Zeitschr. f. Krist. **1**. 489 u. ff. 1877. Auf p. 494 wird mit Bezug auf meine Beobachtung der innigen regelmäßigen Verwachsung von Salmiakkupferchloriddoppelsalz usw. gesagt: „In letzterem Fall wird häufig die Substanz in Form kleiner Partikelchen oder in feinster Verteilung zwischen den Molekülen des wachsenden Kristalls aufgenommen." Feinste Verteilung ist natürlich molekulare Verteilung.

Nach meiner Theorie der molekularen (physikalischen) Isomerie ist auch der Schmelzvorgang ein Lösungsvorgang. Man wird also ähnliches hier erwarten können. Tatsächlich konnte ich feststellen [1], daß der Schmelzpunkt geeigneter Stoffe sich schon ändert, wenn sie einfach in Berührung gebracht werden.

An der Berührungsstelle tritt das Schmelzen früher ein, und da sich hierdurch wieder neue Kontaktpunkte ergeben, werden allmählich die beiden Komponenten durch die Schmelze vollständig aufgezehrt bei einer Temperatur, bei welcher sie für sich nicht schmelzen würden.

Ebenso kann man sich vorstellen, daß bei Berührung von Salmiak und Doppelsalz in einer Lösung, welche in bezug auf beide gesättigt ist, an der Berührungsstelle Mischsubstanz entsteht, deren Löslichkeit geringer ist und die infolgedessen die Komponenten allmählich aufzehrt. Das gilt selbstverständlich für alle Mischkristalle von den unbeschränkt mischbaren isomorphen Stoffen bis zur Aufnahme geringer Farbstoffmengen bei der künstlichen Färbung von Kristallen. Ein Unterschied von isomorphen und anomalen Mischkristallen existiert nicht. Die entgegenstehende Ansicht von J. W. Retgers [2] u. a. halte ich nicht für zutreffend. Die Kontakterscheinung zeigt zugleich, daß für das Wachstum der Kristalle in erster Linie die molekulare Anziehungskraft maßgebend ist, die man auch als Adsorptionskraft bezeichnen kann. Bei künstlicher Färbung flüssiger Kristalle oder Bildung flüssiger Mischkristalle mag auch ein Eindiffundieren des einen Bestandteils in den andern stattfinden, welches nach Nernst dem osmotischen Druck zuzuschreiben wäre. Bei festen Kristallen habe ich aber nie auch nur eine Andeutung beobachtet, wenigstens nicht bei klar durchsichtigen Kristallen, bei welchen nicht wie bei undurchsichtigen durch Pseudomorphosenbildungen, Eindringen durch Poren zwischen aneinandergrenzenden Kristallen usw. Eindiffundieren vorgetäuscht werden kann.

Wenn Rechnungen, welche auf die Annahme gegründet sind, Mischkristalle seien feste Lösungen, wie dies J. H. van't

[1] Derselbe, Wied. Ann. **24**. 1. 1885.

[2] J. W. Retgers, Zeitschr. phys. Chem. **14**. 34. 1894.

Hoff[1] auch bezüglich der Eisensalmiakkristalle aussprach, mit der Erfahrung übereinstimmen, so beweist dies nur, daß sich Mischkristalle so verhalten können, es rechtfertigt aber nicht, kurzerhand die Mischkristalle als feste Lösungen zu bezeichnen[2], um so weniger, als nach dem oben Gesagten (p. 125) die van't Hoff-Nernst'sche Vorstellungsweise, die Diffusion sei einfach eine Wirkung des osmotischen Druckes, schon in dem einfachen Fall der Mischung zweier Flüssigkeiten auf Schwierigkeiten stößt und die Theorie des osmotischen Druckes selbst vielfache Einwendungen erfahren hat, die nicht widerlegt wurden[3].

Karlsruhe, 20. Mai 1915.

---

[1] J. H. van't Hoff, Zeitschr. phys. Chem. **5**. 322. 1896.

[2] Siehe z. B. Handwörterbuch der Naturwissenschaften, wo Mischkristalle und Isomorphie fehlen und nur „feste Lösungen" selbständig erscheinen.

[3] Siehe J. Traube, a. a. O. — L. Kahlenberg, Trans. Wisconsin Ac. **15**. 209. 1906. — P. Lenard, a. a. O.

Über das Wachsen von Kristallpolyedern in ihrem Schmelzfluss.

Von

R. Nacken in Tübingen.

Mit Taf. V und 8 Textfiguren.

I.

Werden in nicht zu engen, dünnwandigen Röhrchen unterkühlte Schmelzen reiner Stoffe durch Impfen zur Kristallisation gebracht, so schreitet von der Impfstelle aus die Kristallisation mit einer Geschwindigkeit vorwärts, deren Größe in weiten Grenzen mit der Unterkühlungstemperatur veränderlich ist. Übereinstimmend sind in mehreren Arbeiten[1] die hierbei auftretenden Erscheinungen etwa folgendermaßen beschrieben worden:

[1] Genannt seien die folgenden Arbeiten: D. Gernez, Compt. rend. **95**. 1278. 1882; **97**. 1298, 1366, 1433. 1884. — B. Moore, Zeitschr. f. phys. Chem. **12**. 525. 1893. — O. Tumlirz, Sitzungsber. Akad. Wien. Math.-nat. Kl. **103**. Abt. IIa. 266. 1894; **100**. Abt. IIa. 1197. 1891. — G. Tammann, Zeitschr. f. phys. Chem. **23**. 326. 1897; **25**. 441. 1898; **25**. 480. 1898; **26**. 307. 1898; **27**. 222. 1898; **28**. 96. 1899; **29**. 51. 1899. — G. Tammann und Jakob Friedländer, Zeitschr. f. phys. Chem. **24**. 152. 1897. — A. Bogojawlensky, Zeitschr. f. phys. Chem. **27**. 585. 1898. — W. Borodowsky, Zeitschr. f. phys. Chem. **43**. 75. 1903. — G. Tammann, Kristallisieren und Schmelzen. Leipzig 1903. 131—148. — E. v. Pickardt, Zeitschr. f. phys. Chem. **42**. 17. 1903. — H. A. Wilson, Proceed. Cambr. Phil. Soc. **10**. I. 25; — Phil. Mag. 5. Ser. **50**. 238. 1900. — Ch. Leenhardt, Thèses de Paris. Paris A. Herrmann 1908, bei G. Tammann, Zeitschr. f. phys. Chem. **81**. 171. 1913. — K. Grinakowski, Journ. russ. Phys. Chem. Ges. **45**. 1210. 1913, nach Chem. Zentralbl. 1913. II. 2076.

Befinden sich die Röhrchen in Bädern auf Schmelztemperatur, so erfolgt eine Verschiebung der Grenze zwischen amorpher und kristallisierter Phase nicht. Auch bei sehr starken Unterkühlungen läßt sich häufig ein Zustand erreichen, bei dem die Verschiebungsgeschwindigkeit praktisch gleich Null geworden ist. Zwischen diesen Temperaturgrenzen liegen mehrere Gebiete, die sich äußerlich durch die Art der Abgrenzung der wachsenden Kristallaggregate kennzeichnen. Unmittelbar unterhalb der Schmelztemperatur T_s, in einem Gebiet A, treten in den Röhren, besonders in solchen von größerer lichter Weite, einzelne Kristallfäden auf, die sich den Wandungen anschmiegen und häufig spiralig an ihnen entlang laufen. Eine schärfere Grenze bildet sich erst im Gebiet B dadurch aus, daß sich hier die Kristallfäden mehr parallel zur Wand anordnen. Eine innere Zone bleibt aber auch hier noch flüssig, so daß die Kristallisation peripherisch schneller erfolgt, als im Innern des Rohrs. Erst bei weiteren Unterkühlungen in den Gebieten C und D füllt sich auch diese Zone gleichmäßig mit Kristallen und die Grenzfläche zwischen amorpher und kristallisierter Phase, durch spitze Endigungen von Kristallfäden oder von mehrfach geknickten Flächen gebildet, kann deutlich erkannt werden.

Diese nicht scharf voneinander getrennten Temperaturgebiete sind weiter dadurch unterschieden, daß in ihnen die Kristallisationsgeschwindigkeit (K.-G.) verschiedene Werte besitzt. Von Null durch A und B ansteigend erreicht die K.-G. einen größten Wert im Gebiet C. Im Gebiet D nimmt sie wieder ab und nähert sich bei starken Unterkühlungen praktisch dem Nullwert.

Die Folge der Erscheinungen kann somit dargestellt werden durch eine Kurve $T_s A B C D$, die zu Ordinaten die Werte der K.-G., zu Abszissen die Temperaturwerte der Unterkühlungen hat (Fig. 1). Der steigende Teil A B der Kurve ist nur ungenau bestimmbar, der fallende D entzieht sich fast ganz der näheren Untersuchung, weil die hier einsetzende spontane Kernbildung störend einwirkt. Gut ausgeprägt ist aber das Gebiet C, in dem eine von der Temperatur praktisch unabhängige K.-G. herrscht.

G. Tammann[1], dem wir die Mehrzahl der Versuche dieser Art verdanken, nimmt zur Deutung des Kurvenverlaufs an, daß sich in der Grenzfläche zwischen kristallisierter und amorpher Phase während ihrer Verschiebung die Schmelztemperatur T_s einstelle, solange bis der Punkt c überschritten werde. Dann erkläre sich der Anstieg der K.-G. in den Gebieten A und B dadurch, daß hier das Temperaturgefälle nicht ausreiche, um die entwickelte Wärmemenge durch Diffusion völlig abzuführen. Die zwischen den Kristallfäden später kristallisierenden Schmelzreste hemmen in unregelmäßiger Weise die Ausbildung einer konstanten K.-G. Erst wenn bei stärkeren Unterkühlungen jene Diffusionsgeschwindig-

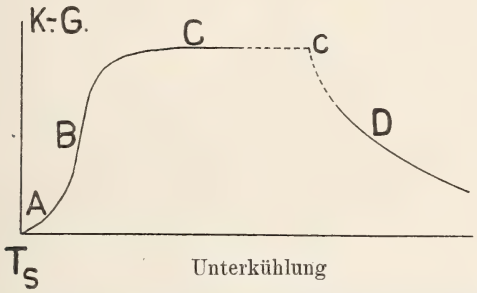


Fig. 1. Abhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit (K.-G.) unterkühlter Schmelzen von der Temperatur des Bades (nach G. Tammann).

keit so groß werde, daß die produzierte überschüssige Wärmemenge in jedem Augenblick völlig abgeführt werde, könne sich die K.-G. mit ihrem für den Stoff eigentümlichen maximalen Werte entwickeln, und da nunmehr längere Zeit in der Grenzschicht die konstante Temperatur T_s herrsche, so sei die K.-G. hier unabhängig vom Grad der Unterkühlung. Würde schließlich das Temperaturgefälle so stark, daß T_s in der Grenzschicht nicht erreicht werde, so würde von diesem Punkt an (c in Fig. 1) die K.-G. abnehmen, wie jede Reaktionsgeschwindigkeit mit sinkender Temperatur abnimmt.

Somit stelle Fig. 1 nur die Abhängigkeit der K.-G. von der Temperatur des die Röhrchen umgebenden Bades dar, in

[1] G. Tammann, a. a. O. Ausführlich zusammengestellt in: Kristallisieren und Schmelzen. Leipzig 1903. 131—148.

dem die Versuche ausgeführt wurden. Berücksichtige man die Temperatur der Grenzschicht, so komme man zur wahren Temperaturabhängigkeit, die einer Kurve entspreche, wie sie in Fig. 2 durch c D dargestellt ist. Der Kurventeil A bis c der Fig. 1 schrumpfe hierbei zusammen zu einem Punkt c, welcher der maximalen K.-G. bei T_s entspricht. Abnahme der Temperatur der Grenzfläche bedinge Abnahme der K.-G. entsprechend c D. Bei geeigneten Vorrichtungen zur schnellen Wärmeentziehung müßte es demnach möglich sein, bei der Schmelztemperatur eines Stoffes diese maximale Kristallisationsgeschwindigkeit zu erzielen[1].

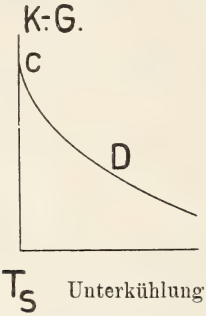


Fig. 2. Abhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit (K.-G.) unterkühlter Schmelzen von der Temperatur der Grenzfläche (nach G. Tammann).

Diese Interpretation der Versuche ist nicht unwidersprochen geblieben. So erhob F. W. Küster[2] Einwände und auch H. W. Bakhuis Roozeboom[3] scheint nicht mit ihr einverstanden gewesen zu sein. Jedoch ist sie zurzeit wohl die allgemeine, da sie in mehrere Lehrbücher übergegangen ist.

[1] Vgl. z. B. die Bemerkung von G. Tammann, Zeitschr. f. phys. Chem. **28**. 97. 1899. In einer Anmerkung wird diese Behauptung aufgestellt.

[2] F. W. Küster, Zeitschr. f. phys. Chem. **25**. 480. 1898; **27**. 222. 1898.

[3] H. W. Bakhuis Roozeboom, Heterogene Gleichgewichte. I. Braunschweig 1901. p. 79: „Mir scheint folgende Meinung am meisten einleuchtend. Je mehr die Temperatur unter den Schmelzpunkt sinkt, desto größer wird die Tendenz, ins stabile Gleichgewicht überzugehen. Als Gegenwirkung treten nun aber passive Widerstände auf, worunter hier in erster Linie die Viskosität der Flüssigkeit zu nennen ist, die bei starker Unterkühlung nach Tammann's Versuchen außerordentlich schnell wächst."

Vom kristallographischen Standpunkt aus sind jene Versuche in Röhrchen wenig klärend für die Vorgänge, die sich bei einem einzelnen wachsenden Kristallpolyeder in seinem reinen Schmelzfluß abspielen. Es schien mir daher erwünscht, das Wachsen eines solchen Polyeders näher zu verfolgen. Insbesondere handelt es sich um Prüfung der Voraussetzung jener Erklärungsversuche für den Verlauf der Kurve ABCD in Fig. 1: Nimmt die Oberfläche eines in unterkühlter Schmelze wachsenden Kristalls unter allen Umständen Schmelztemperatur an, wenn die K.-G. über 3 mm in einer Minute[1] beträgt und der Wert der konstanten maximalen K.-G. noch nicht überschritten ist?

Die Beantwortung dieser Frage ist auf direktem und indirektem Wege möglich:

1. durch Messung der Temperatur eines in unterkühltem Schmelzfluß wachsenden konvexen Kristallpolyeders;
2. durch Beobachtung der Erscheinungen, die ein Kristallpolyeder in seinem Schmelzflusse bei der Schmelztemperatur darbietet, wenn sein Wachsen hervorgerufen wird durch Wärmeentziehung vom Zentrum aus.

Wie im folgenden gezeigt wird, ergeben die Versuche, daß jene Voraussetzung nicht in allen Fällen haltbar scheint und daß somit die wahre Abhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit von der Unterkühlungstemperatur der Grenzschicht allgemein nicht durch Fig. 2 wiedergegeben wird.

II.

Durch die in I beschriebenen Versuche wurde ohne Rücksicht auf die kristallographische Orientierung der wachsenden Kristalle die Übergangsgeschwindigkeit aus dem amorphen in den kristallinen Zustand gemessen. Wie dort ausgeführt

[1] Bei kleineren Werten der K.-G. wird nach G. Tammann (a. a. O.) ein konstanter maximaler Wert nicht erreicht, sondern nur ein Maximalwert, der nicht unabhängig ist von äußeren Bedingungen der Wärmeabfuhr. Vgl. auch W. Borodowsky a. a. O. — Vgl. aber hierzu auch die Erörterungen von G. Tammann, Zeitschr. f. phys. Chem. 81. 184. 1913 und Gedenkbuch f. J. M. van Bemmelen. Helder 1910. 297.

wurde, sind gerade in der Nähe der Schmelztemperatur die Verhältnisse in den Röhrchen unklar, da nicht eine einheitliche Grenze auftritt. Auch kann bei jenen Versuchen nicht entschieden werden, welche Wärmemengen durch die amorphe und durch die kristallisierte Phase abgeführt werden. Augenscheinlich ist auch das Temperaturgefälle im Innern der Röhrchen nicht homogen. Um die Überlegungen besser meinen Versuchen anzupassen, will ich daher zunächst ausführen, wie sich die K.-G. verhalten muß, falls nur durch die Schmelze hindurch die Wärmeentziehung erfolgt.

Hierzu denken wir uns in einem einseitig verschlossenen Rohr R, das, ohne Wärmekapazität zu besitzen, für Wärme undurchlässig ist, einen Kristall Kr im Gleichgewicht befindlich mit seiner reinen Schmelze S, so daß die Berührungsfläche beider Phasen eine Kristallfläche, etwa die Hexaëderfläche W ist. Auf der Gegenseite sei S abgegrenzt durch eine Kupferplatte Cu, der eine gleichmäßige, konstante Temperatur erteilt werden kann. Das Rohr besitze einen Querschnitt von 1 cm². Fig. 3 veranschaulicht einen solchen Apparat.

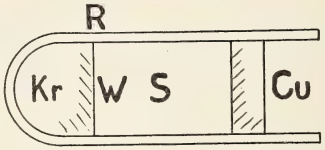


Fig. 3.

Herrscht im ganzen System Schmelztemperatur T_s, so wird ein Verschieben der Grenzen nicht stattfinden. Erst wenn man Cu eine konstante, niedrigere Temperatur $T_a < T_s$ erteilt, wird infolge des Temperaturgefälles ein Fortbewegen von W stattfinden. Da man nun annehmen muß, daß die Orientierung der Moleküle der amorphen Schmelze zu Kristallschichten mit einer bestimmten Geschwindigkeit vor sich gehen kann, so wird an der Grenzfläche W durch Produktion von Kristallisationswärme der fortgeführte Betrag gedeckt. Die Fortbewegung von W erfolgt mithin zunächst bei einer gleichbleibenden Temperatur, T_s, und ist nur vom Temperatur-

gefälle abhängig. Die K.-G. ist somit proportional der Temperaturdifferenz $T_s - T_a$, wenn man für einen Augenblick die Dicke d konstant hält, und der Kristallisationsprozeß ist abhängig von zwei Geschwindigkeiten, von denen die Geschwindigkeit der Wärmeentziehung willkürlich vergrößert werden kann, wenn $T_s - T_a$ wächst oder d kleiner wird. Die Geschwindigkeit der Wärmeproduktion, bedingt durch die Schnelligkeit der Anlagerung neuer Kristallschichten und durch die hierbei frei werdenden Mengen von Kristallisationswärme, wird dagegen einen für eine bestimmte Fläche charakteristischen Wert haben müssen, der für T_s nicht überschritten werden kann. Es wird demnach möglich sein, daß jene Geschwindigkeiten gleich werden und daß sich ihr Größenverhältnis umkehrt. Wächst nun die Geschwindigkeit der Wärmeentziehung über jenen Wert hinaus, so wird die in der Zeiteinheit entwickelte Schmelzwärme nicht mehr ausreichen, um das Defizit zu decken. Es wird daher die Abkühlung durch die wachsende Kristallschicht W hindurch bis in den Kristall Kr hinein stattfinden, da ein Ausgleich von außen her nicht erfolgt.

Bis zu diesem Punkt ist die K.-G. allein proportional der Wärmediffusion, wenn wir uns etwa die amorphe Phase so viskos denken, daß Konvektionsströme nicht auftreten können, also der Wärmetransport nur durch Diffusion erfolgt. In Wirklichkeit werden Konvektionsströmungen die Wärmeleitung in nicht näher bestimmbarer Weise verändern.

Es erhebt sich nun die Frage, ob dieser Zustand, bei dem Abkühlung durch die wachsende Fläche hindurch erfolgt, jenem Temperaturgefälle entspricht, das bei den Versuchen in Röhrchen herrscht, wenn der Punkt c, d. h. die maximale K.-G., überschritten wird.

Den eben angestellten Überlegungen entsprechen die Vorgänge, die sich abspielen, wenn ein konvexes Kristallpolyeder in seiner Schmelze wächst und wenn diese Schmelze in einem kugeligen Gefäß im Bad eines Thermostaten steht, so daß eine konstante Außentemperatur gewährleistet ist. Es läßt sich alsdann leicht ein Thermoelement in das Innere des Kristalls hineinbringen, durch das seine Temperatur und, da der Kristall allseitig von Flächen umschlossen ist, die Temperatur seiner Oberfläche gemessen werden kann. War die

Schmelze auf T_a unterkühlt und wird in sie ein Kristall hineingebracht, so wird dieser allseitig wachsen und infolge des Wachsens eine erhöhte Temperatur annehmen. Ist der Kristall nicht zu groß, so müßte sich schnell die Schmelztemperatur T_s einstellen und von da an die Vergrößerung des Kristalls mit einer Geschwindigkeit vor sich gehen, die dem Temperaturgefälle entspricht. Betrachtet man nur kleine Zeiträume, so bleibt d praktisch konstant.

Diese Art der Kristallisation unterscheidet sich wesentlich von jener, bei der für theoretisch völligen Wärmeschutz des Systems gesorgt wird. In diesem Fall läßt sich allein aus der spezifischen Schmelzwärme und aus der Wärmekapazität des flüssigen und kristallisierten Systems berechnen, von welcher Unterkühlungstemperatur an das System durch seine eigene Kristallisationswärme noch auf die Schmelztemperatur erwärmt werden kann. Die Geschwindigkeit, mit der sich diese Erwärmung vollzieht, ist ohne Belang für jene Temperatur. Die Formeln[1], die sich hierfür ergeben, sagen daher nichts mehr aus, wenn die Geschwindigkeit der Wärmeproduktion, wie bei den genannten Versuchen, eine Rolle spielt. —

Mit Salol (Salicylsäure-Phenylester $C_6H_4OHCO_2C_6H_5$) und Benzophenon ($C_6H_5 . CO . C_6H_5$) wurden Versuche in der Weise ausgeführt, daß an die eine Lötstelle eines Kupfer—Konstantan—Thermoelementes größere Kristallbruchstücke angeschmolzen wurden. Die Drähte besaßen einen Durchmesser von 0,2 mm, so daß Fehler infolge Wärmeleitung durch die Drähte hindurch kaum zu befürchten waren, zumal die Kristalle schließlich Durchmesser von 1,5—2 cm bekamen. Die andere Lötstelle befand sich geschützt im Thermostatenbade, dessen Schwankungen unter 0,01° lagen. Die unterkühlten Schmelzen befanden sich in rundlichen Gefäßen G_1 von 1,5 und 2,5 cm Durchmesser. Sie standen in ähnlicher Weise wie das Gefäß G_1 der Fig. 4 p. 146 mit einem zweiten G_2 in

[1] G. Tammann a. a. O. p. 135 gibt die Formel $t = t_0 - \frac{r_0}{c_m''}$ an für die Temperatur t, von der aus das System sich noch auf die Schmelztemperatur $t_0°$ erwärmen kann. r_0 ist die Schmelzwärme beim Schmelzpunkt, c_m'' die mittlere spezifische Wärme des Kristalls.

Verbindung. Bei Beginn wurde durch Saugen G_2 gefüllt, dann in die Mitte des ersten Gefäßes der Kristall gehängt. Das Ganze wird längere Zeit völlig eingetaucht im Thermostaten belassen. Ist die Temperatur allseitig ausgeglichen, so treibt man durch gelindes Blasen die Schmelze von G_2 nach G_1, so daß also jetzt der Kristall in der Mitte der Schmelze hängt. Nun kann man mittelst eines Galvanometers[1] den Anstieg der Temperatur des Kristalls verfolgen.

1. Versuche mit Salol.

Nach Beobachtungen von J. Friedländer und G. Tammann[2] schreitet bei einer Unterkühlung von 26,3° die Grenze der kristallisierten Phase mit einer Geschwindigkeit von 4,0 mm in einer Minute fort und zwischen 20° und 10° bildet sich eine konstante maximale K.-G. von etwa 3,47 mm aus[3]. Bis zu diesen Unterkühlungen könnte sich daher die Schmelztemperatur in der Grenzschicht erhalten. Bei den Versuchen betrug die lichte Weite des Rohrs 1 mm, seine Wandstärke 0,4 mm. Mithin mißt die Entfernung von Rohrmitte bis zur Außenwand etwa 1 mm. Bei einer Beobachtungstemperatur von 22° und einer Schmelztemperatur von 42° würde ein Temperaturgefälle von 20° für 1 mm herrschen. So groß durfte es bei meinen Versuchen mindestens auch gewählt werden, ohne daß eine Erniedrigung der Temperatur des Kristalls unter 42° zu befürchten wäre.

Salol von E. Merck wurde durch mehrmaliges Umkristallisieren in Alkohol gereinigt. Um dessen letzte Spuren zu entfernen, wurde die feinpulverige Substanz im Exsikkator längere Zeit getrocknet. Schließlich wurde eine größere Menge geschmolzen und mit dem auf p. 145 beschriebenen Apparat Taf. V Fig. 2 große, klare Kristalle gezüchtet, aus denen die Schmelzen gewonnen wurden. Als Schmelztemperatur ergab sich 41,7° C. Es ist schwer, bei diesem träge schmelzenden und langsam kristallisierenden Stoff die Übergangstempera-

[1] Für die Überlassung eines geeigneten Spiegelgalvanometers bin ich Hrn. Professor Dr. F. Paschen zu großem Dank verpflichtet.

[2] J. Friedländer und G. Tammann, Zeitschr. f. phys. Chem. 24. 157. 1897.

[3] Bei G. Tammann, Kristallisieren und Schmelzen. p. 147.

tur genau festzulegen. Es gelingt am besten mit einem Heizmikroskop, in dem man im polarisierten Licht bei mäßig starker Vergrößerung die Temperatur bestimmt, bei der eine Verschiebung der Grenze kristallisiert-amorph einer zwischen Deckgläsern befindlichen Probe nicht mehr erfolgt.

Aus einer Reihe von Versuchen seien zwei mitgeteilt.

Tabelle 1.

Badtemperatur	Zeit	Temperatur-differenz	Temperatur der Kristallmitte
39,5°	1 min	0,68	40,18°
	10	0,68	40,18
	15	0,68	40,18
39,5	30	0,72	40,22
	45	0,75	40,25
	60	0,75	40,25
	75	0,80	40,3
39,5	90	0,87	40,37

Tabelle 2.

Bad-temperatur	Zeit	Temperatur-differenz	Temperatur der Kristallmitte	Bemerkungen
35,2	0,5 min	1,6	36,8	
	1	1,6	36,8	
	1,5	1,7	36,9*	* Beginn der Bildung größerer Mengen von Kristallkernen an den Wänden des Gefäßes, die lebhaft weiterwachsen
	2	2,1	37,3	
	3	2,6	37,8	
35,2	5,5	3,0	38,2	
	8	3,7	38,9	
	10	3,8	39,0	
35,2	12	4,0	39,2	

Bei dem in Tab. 1 beschriebenen Versuch bildete sich das an die Lötstelle angeschmolzene Bruchstück zu einem einzelnen Kristallpolyeder aus. Es war ein rhombisch-bipyramidaler Kristall (vgl. Fig. 5 f), dessen Durchmesser in Richtung der Achse c 11 mm, der Achse b 7 mm, der Achse a 14,5 mm betrug. An Formen traten auf {010} und die Bipyramiden {111}, {212}, während der Kristallisation verschwanden die anfänglich vorhandene Form {100} und fast

vollständig die Bipyramide {212}. Das Gefäß, in dem die Kristallisation vor sich ging, besaß in beiden Fällen einen Durchmesser von 2,5 cm. Das Temperaturgefälle betrug demnach rund 0,5° für 1 cm, war also weit geringer als bei den Versuchen in Röhren.

Im zweiten Fall war die Unterkühlung beträchtlicher. Nach dem Einbringen des Kristalls in solche Schmelzen tritt stets Kernbildung auf, die nicht verhindert werden konnte. Ihr ist es zuzuschreiben, daß in diesem Versuch die Temperatur schneller ansteigt, als es geschähe, falls nur ein Polyeder entstände. Auch bildeten sich auf dem Kristall Subindividuen aus. Hierdurch entstehen einspringende Winkel, in denen Schmelzreste langsam kristallisieren und eine Stauung der Wärmeabfuhr hervorrufen. Auch diese Erscheinung begünstigt eine Erhöhung der Temperatur des wachsenden Kristalls.

Trotzdem erreicht die Innentemperatur des wachsenden Kristalls nicht den Wert der Schmelztemperatur, 41,7°, sondern bleibt erheblich hinter ihr zurück. Mithin kann sich auch die Grenzfläche nicht auf 41,7° befinden, ihre Temperatur liegt unter diesem Wert, braucht aber nicht für alle Flächen gleich zu sein, da die schneller wachsenden Flächen höher temperiert sein werden. Die in der 4. Spalte angegebenen Zahlen stellen somit nur Mittelwerte dar.

2. Versuche mit Benzophenon.

Bei reinem Benzophenon ist nach G. Tammann[1] die K.-G. bedeutend größer als bei Salol. Sie besitzt von 25° abwärts bis unter 0° einen maximalen Wert von etwa 55 mm in einer Minute.

Es ist schwierig, hinreichend reine, größere Mengen dieses Stoffes zu erhalten. Wie schon E. v. Pickardt[2] betont, lassen sich die letzten Spuren der Reinigungsmittel, z. B. Alkohol nur schwer entfernen und auch Wasser wird sehr fest gehalten. Es wurden durch ein gleiches Verfahren, wie bei Salol, große klare Kristalle hergestellt und sorgfältig von der Mutterlauge befreit. Sie ergaben schließlich ein rein weißes Präparat mit einer Schmelztemperatur von 47,7°.

[1] G. Tammann, Kristallisieren und Schmelzen a. a. O.

[2] E. v. Pickardt, Zeitschr. f. phys. Chem. **42**. 25. 1903.

Die in größeren Mengen schon bei geringen Unterkühlungen einsetzende spontane Kernbildung erschwert die Versuche beträchtlich, auch wachsen die Kristalle nur unmittelbar unter der Schmelztemperatur weiter zu klaren einheitlichen Individuen. Bei tieferen Temperaturen entstehen gern auf der Oberfläche dünne Nadeln, die radialstrahlig in die Schmelze hineinragen und zwischen sich Schmelzreste einschließen. Obgleich beide Faktoren die Temperatur des Kristalls zu erhöhen bestreben, wird die Schmelztemperatur nicht erreicht, wie folgender Versuch zeigt, der als Beispiel herausgegriffen wurde.

Tabelle 3.

Bad-temperatur	Zeit	Temperatur-differenz	Temperatur der Kristallmitte	Bemerkungen
39,6	$0{,}5^{min}$	3,05	42,65	Gleich zu Beginn des Versuchs Kernbildung, besonders an der Wand des Gefäßes. Kristallnadeln wachsen aus dem Ausgangskörper hinaus.
	1	4,06	43,66	
	1,5	4,5	44,1	
	2	4,8	44,4	
	3	5,2	44,8	
	4	5,4	45,0	
	5	5,6	45,2	
	7,5	5,67	45,27	
	8	5,6	45,2	
	10	5,6	45,2	
39,6	12	5,2	44,8	

Der Versuch erfolgte in einem Gefäß von 1,5 cm Durchmesser. Der an der Lötstelle angeschmolzene Kristall vergrößerte sich bis zu einem Durchmesser von 0,8 cm. Seine Kristallform entsprach Fig. 6, p. 156, doch traten eine Reihe weiterer Prismen und Pinakoide auf, indessen wurde durch zahlreiche Subindividuen die nähere Prüfung verhindert. Die größte Ausdehnung besaßen die rhombisch-bisphenoidischen Kristalle in Richtung der Achse c.

Trotz der sehr unterschiedlichen Werte der maximalen K.-G. zeigen Salol und Benzophenon ein gleiches Verhalten: beim Eintauchen steigt die Temperatur schnell um einige Grade, dann verändert sie sich nur langsam, trotzdem der Kristall weiterwächst. Die Schmelztemperatur wird nicht

erreicht; wie Tab. 3 lehrt, beginnt sogar nach 10 Minuten Versuchsdauer schon wieder Abkühlung.

Hieraus ist zu schließen, daß die Geschwindigkeit der Wärmeproduktion infolge Bildung von Kristallschichten nicht groß genug ist, um die abgeführten Wärmemengen zu ergänzen und die Temperatur des Kristalls auf Schmelztemperatur zu bringen. Obgleich die Beobachtungstemperatur nur wenige Grade unter T_s liegt, besitzen die Grenzflächen zwischen kristallisierter und amorpher Phase diese Temperatur T_s nicht, sondern eine erheblich niedrigere. Da nun das Temperaturgefälle hier ganz bedeutend kleiner ist als bei den Versuchen in Röhrchen, so ergibt sich, daß auch bei diesen in der Grenzfläche die Schmelztemperatur nicht mehr erreicht wird, wenn die Unterkühlungen nur ganz geringe Werte annehmen, jedenfalls keineswegs, wenn die zur Überschreitung der maximalen K.-G. notwendigen Temperaturgefälle herrschen.

III.

Das Arbeiten mit unterkühlten Schmelzen ist schwierig, da durch spontan einsetzende plötzliche Kristallisation die Versuche gestört werden. Weitaus einfacher können Kristalle gezüchtet und ihr Wachsen untersucht werden, wenn die Schmelze Schmelztemperatur besitzt und durch den wachsenden Kristall hindurch die freiwerdende Kristallisationswärme abgeführt wird. Gleichzeitig treten Konvektionsströme nicht auf, sondern die Wärme wird nur durch Diffusion fortgeführt, deren Größe abhängig ist vom Temperaturgefälle und von den Wärmeleitungskoeffizienten, die nach Maßgabe der Richtung des Wärmestroms abhängig sind von den Symmetrieeigenschaften des Kristalls.

Die Konstruktion eines hierfür geeigneten Apparates lehnt sich unmittelbar an die in II erwähnten Gedankengänge an. Man hat sich dazu nur die Schmelze am geschlossenen Ende der Röhre R in Fig. 3 zu denken, dann folgt der Kristall Kr und dann die Kupferplatte Cu. Nimmt man statt der Platte eine kleine Halbkugel Cu von Kupfer, um die

herum ein Kristall angeschmolzen wird, und leitet man mittelst eines starken Kupferdrahts D aus Cu die Wärme fort, während sich der Kristall Kr in seiner Schmelze befindet, so wird das Prinzip des Kristallisationsapparats klar, der nach einer Reihe von Versuchen schließlich die in Fig. 4 schematisch wieder-

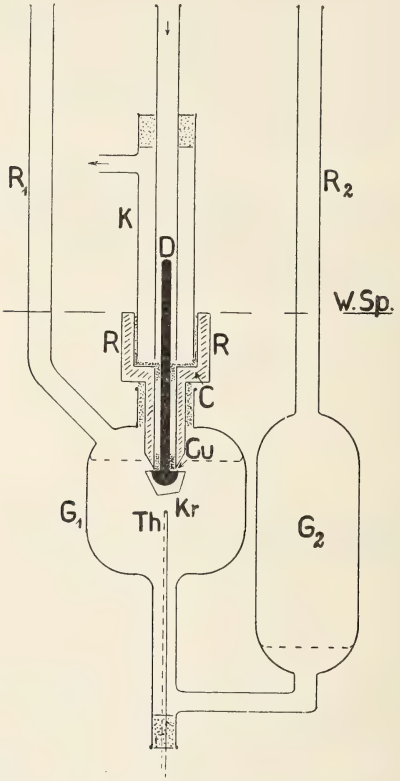


Fig. 4. Kristallisationsapparat.

gegebene Gestalt erhielt. Der etwa 3 mm starke und 7 cm lange Kupferstab D steht mit einem Kühler K in Verbindung, durch den aus einem Thermostaten ein kontinuierlicher starker Wasserstrom von konstanter Temperatur in Richtung der Pfeile mittelst einer Flüssigkeitspumpe geschickt wird. Hierdurch wird der Halbkugel Cu eine bestimmte Temperatur erteilt, die durch ein an ihr angelötetes Thermoelement (nicht gezeichnet) kontrolliert werden kann.

Nach dem Eintauchen eines angeschmolzenen Kristallbruchstückes in seine Schmelze tritt demnach Wachsen sofort ein, sobald durch D hindurch Wärme entzogen wird. Das Bruchstück wächst hierbei zu einem einheitlichen und meist völlig klaren Kristall aus. Nur bei zu schnellem Wachstum wird er von Sprüngen durchsetzt.

Bei der Benutzung des Apparats in dieser einfachen Form ergibt sich ein Übelstand, daß von dem kälteren Kupferstab D aus eine oberflächliche Abkühlung der Schmelze erfolgt und Kristallbildung in ihr hervorgerufen wird. Um dies zu verhindern, wurde ein Schutzzylinder C aus Kupfer angefertigt, durch den hindurch D teilweise läuft. Der ca. 4 mm dickwandige Zylinder ist nach unten konisch zugespitzt und besitzt eine Durchbohrung von 6 mm Durchmesser. Er erweitert sich nach oben hin zu einem starkwandigen Ring R, in dem das eine Ende des Kühlers K mit Kork befestigt ist. Kork und Papierhülsen isolieren D im Innern und an den Enden des Zylinders. Wird jetzt die Halbkugel so tief eingetaucht, daß auch ein Teil des Zylinders mit der konischen Spitze von der Schmelze bedeckt ist, so kann, wenn der Ring R von dem Thermostatenwasser umspült ist, eine Abkühlung nur durch die Halbkugel hindurch stattfinden.

Neben dem Schmelzgefäß G_1 befindet sich ein größeres, durch ein Rohr mit G_1 verbundenes Gefäß G_2. An beiden sind Rohre angebracht R_1 und R_2; R_2 ist durch einen Hahn verschließbar. Unter G_1 dient ein kurzer Rohrstutzen zur Einführung eines Thermoelements Th.

Die Temperaturdifferenz wurde hergestellt durch zwei Thermostaten. Es dienten hierzu große Akkumulatorengefäße, in deren Innern sich Messingrohre mit Gasbrennern befanden, denen durch Löcher in den Gefäßwänden Gas und Luft zugeführt wurden. Die Toluolregulatoren tauchten fast völlig in die Badflüssigkeit ein, so daß Schwankungen infolge wechselnder Außentemperatur vermieden wurden. Die Temperatur blieb auf $0{,}01^0$ konstant und konnte leicht auf verschiedene Temperaturen eingestellt werden, da die Regulatoren einen Dreiweghahn besaßen und ein Quecksilberreservoir, das mit einem kleinen Gummidruckball in Verbindung stand.

Taf. V Fig. 1 zeigt im Bild den im Gang befindlichen

Apparat. Es hat sich ein kleiner Kristall von Salol gebildet. In Taf. V Fig. 2 ist ein 2 cm dicker Kristall zu erkennen von fast völliger Klarheit mit ausgezeichnet glatten Flächen. Da sich die Temperatur des Bades etwas unter Schmelztemperatur befand — es handelte sich um schnelle Anfertigung großer Kristalle —, so ist der Kristall auch um das Schutzrohr C gewachsen. Die Zeitdauer der Herstellung betrug kaum 3 Stunden.

Der Apparat gestattet also, einem wachsenden Kristall von der Mitte aus Wärme zu entziehen. Es entstehen dabei Hälften von Polyedern und durch verschiedene Orientierung des Ausgangskristalls kann nach und nach das Verhalten des vollständigen konvexen Polyeders studiert werden.

IV.

Zur Deutung der Erscheinungen, die sich beim Wachsen eines Kristalls mit jenem Apparat zeigen, kann ich anknüpfen an die in II gemachten Überlegungen. Hierzu denken wir uns die Kristallisation fortschreitend infolge Wärmeentziehung durch den Kristall hindurch; die Kupferplatte Cu der Fig. 3 begrenze die kristalline Phase, die Würfelfläche W die Schmelze, die sich im geschlossenen Teil der Röhre befinde.

Wie verhalten sich nun die Geschwindigkeiten zweier verschiedener Kristallflächen zueinander?

Durch die eingehenden Untersuchungen von J. J. P. Valeton [1] ist nachgewiesen worden, daß in gesättigter Lösung bei Sättigungstemperatur jede Flächenkombination eines Kristallpolyeders stabil sein kann. Es wurde dort auch theoretisch begründet, daß ein Einfluß von Oberflächenkräften auf die Löslichkeit schon relativ kleiner Kristalle nicht mehr ausgeübt wird. So konnten bei einem Alaunkristall in gesättigter wässeriger Lösung Unterschiede in den Löslichkeiten von Hexaëder- und Oktaëderfläche nicht konstatiert werden; aber äußerst geringe Veränderungen der Gleichgewichtstemperaturen riefen Auflösung oder Wachstum beider Flächenarten hervor.

Es lassen sich jene Überlegungen übertragen auf das Verhalten von Kristallpolyedern im Schmelzfluß. Auch hier

[1] J. J. P. Valeton, Sitzungsber. k. sächs. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. **67**. 1. 1915.

wird bei Kristallen ein Einfluß von Oberflächenkräften nicht ausgeübt werden, sobald die Individuen nicht äußerst klein sind. Jedenfalls ist er völlig zu vernachlässigen bei Kristallen von Centimeterdicke. Man kann Lösungen und Schmelzen miteinander in Verbindung bringen, indem man die Lösungen konzentrierter werden läßt, bis schließlich die Lösung kontinuierlich übergeht in eine reine Schmelze.

Wir können daher annehmen, daß bei der Temperatur T_s auch für eine Oktaëderfläche O als Grenzfläche im Apparat Fig. 3 Gleichgewicht herrscht wie für die Grenzfläche W.

Denken wir uns daher zwei ganz gleiche Vorrichtungen, in denen Kr gleich dick ist und deren Cu gleiche Temperaturen besitzen, deren Unterschied nur in der verschiedenartigen Phasenbegrenzung durch W und O liegt, so wird bei T_s^0 in beiden Fällen Gleichgewicht herrschen. Gibt man den Platten Cu gleiche, aber von T_s verschiedene Temperaturen $T_a < T_s$, so tritt in beiden Systemen Verschiebung der Grenzflächen ein. Erfolgt die Wärmeproduktion durch Kristallisation so schnell, daß in beiden Apparaten die weggeführte Wärmemenge ergänzt wird, so wird in den Grenzflächen T_s^0 herrschen und ihre Fortbewegung mit gleicher Geschwindigkeit erfolgen, da ja der Koeffizient der Wärmeleitung in einem regulären Kristall nach allen Richtungen gleiche Werte besitzt. In diesem Intervall ist also die K.-G. unabhängig von der Flächenbegrenzung und allein abhängig von der Diffusionsgeschwindigkeit der Wärme im Kristall.

Aus der Tatsache, daß auch aus Schmelzfluß Kristallpolyeder entstehen, folgt, daß die Wachstumsgeschwindigkeit verschiedener Flächenarten verschieden sein kann. Wird daher in beiden Apparaten in gleicher Weise das Temperaturgefälle vergrößert, so wird schließlich ein Punkt erreicht, wo die Geschwindigkeit der Wärmeproduktion für eine Flächenart überholt wird von der Diffusionsgeschwindigkeit der Wärme. Unter sonst gleichen Verhältnissen wird dies zuerst der Fall sein für die langsam wachsende Flächenart. Bei der schneller wachsenden wird eine größere Temperaturdifferenz notwendig sein, um diesen Punkt zu erreichen. Das Überschreiten dieses Punktes wird sich kennzeichnen durch Abkühlung der Grenzfläche und damit der Schmelze unter T_s^0.

Überträgt man diese Überlegungen auf den Fall, bei dem von einem Punkt im Innern heraus die Wärme entzogen wird, so ergibt sich, daß in einem so wachsenden Kristall zunächst verschiedene Geschwindigkeiten nach verschiedenen Richtungen nicht auftreten werden. Es erfolgt mithin Wachsen des Kristalls nur nach Maßgabe der verschiedenen Wärmeleitung in verschiedenen Richtungen, proportional dem Wärmegefälle. Da die Wärmeleitung in regulären Kristallen nach allen Richtungen hin gleich ist, in Kristallen des trigonalen, tetragonalen und hexagonalen Systems nach einem Rotationsellipsoid, in den übrigen Gruppen nach einem dreiachsigen ungleichachsigen Ellipsoid erfolgt, so werden Kugeln, Rotations- oder dreiachsige Ellipsoide entstehen müssen, auf deren Oberflächen gleichmäßig Schmelztemperatur herrscht.

Mittelst des beschriebenen Apparats lassen sich solche Gebilde leicht herstellen. Für das Auge sind es Halbkugeln, die Verschiedenheit der Achsen dürfte aber bei nicht regulären Kristallen durch verfeinerte Messungen zutage treten.

Geht man von einem solchen Gebilde aus, das bei geringen Temperaturdifferenzen wächst, und vergrößert plötzlich das Temperaturgefälle durch stärkere Abkühlung der kupfernen Halbkugel Cu, so kann man unter Umständen den Punkt erreichen, an dem die Wärmeproduktion in bestimmten Richtungen langsamer erfolgt, als die Wärmeabfuhr. In diesen Richtungen entstehen alsdann sofort Flächen am Kristall, deren Verteilung der kristallographischen Symmetrie des Stoffes entspricht.

Gleichzeitig besitzt dort der Kristall auf seiner Oberfläche nicht mehr Schmelztemperatur.

Das Auftreten von Flächen neben gerundeten Partien ist somit ein Kennzeichen dafür, daß die Oberflächen der wachsenden Kristalle nicht mehr gleichmäßig Schmelztemperatur besitzen und daß durch die wachsende Kristallschicht hindurch bis in die Schmelze hinein Abkühlung unter T_s^0 erfolgt.

Die sich bildenden Flächen werden runde Begrenzungskanten besitzen. Es werden nach und nach sich weitere Flächenarten entwickeln, wenn für verstärkte Abkühlung gesorgt wird. Somit zeigt das Erscheinen von Flächen an, daß die Kristallisationsgeschwindigkeit für sie einen bestimmten maximalen Wert erreicht hat. Die Reihenfolge, mit der die Flächen entstehen, gibt Auskunft über die Größe dieses Wertes in verschiedenen Richtungen. Kennt man die Wärmeleitung für eine Richtung, so läßt sich die Diffusionsgeschwindigkeit berechnen und aus dieser Größe für den Moment der neuauftretenden Fläche die Verschiebungsgeschwindigkeit für diese Fläche bei Schmelztemperatur ermitteln. Qualitativ werden die Größenverhältnisse verschiedener, noch mit runden Kanten begrenzter Flächen einen Schluß auf ihre Wachstumsgeschwindigkeit zulassen, da die am langsamsten wachsende Fläche die größte sein wird. Zu berücksichtigen ist hierbei der mit der Richtung wechselnde Koeffizient der Wärmeleitung bei nichtregulären Kristallen.

Nur auf der Oberfläche der gerundeten Stellen wird Schmelztemperatur herrschen; hat sich ein allseitig von ebenen Flächen begrenztes Polyeder herausgebildet, so besitzt keine Fläche die Temperatur T_s. Ja, ihre Temperaturen werden verschieden sein müssen und um so höher, je schneller die Fläche sich verschiebt.

In diesen Versuchen haben wir somit ein Mittel, nachzuweisen, ob erst bei so großen Unterkühlungen, wie sie zur Überschreitung der in Röhrchen sich einstellenden maximalen K.-G. notwendig sind, sich Abkühlung der Grenzschicht einstellt oder schon eher.

Gibt nämlich Fig. 2 die Abhängigkeit der K.-G. von der Temperatur der Grenzschicht wieder, so müßte zur Erzielung von Flächen eine Temperaturdifferenz hergestellt werden, bei der gerade der maximale Wert der K.-G. überschritten wird. Es sind das bei den von G. Tammann untersuchten Stoffen Temperaturdifferenzen von 50 und mehr Grad; z. B. ist bei 0^0 für Benzophenon mit dem Schmelzpunkt 42^0 C dieser Wert noch nicht überschritten. Im Innern des Benzophenonkristalls könnte daher 0^0 herrschen, ohne daß sich auf dem kugeligen Gebilde Flächen zeigen würden.

Nehmen wir einmal an, es träten schon eher Flächen auf, aber es herrschte auf ihnen die gleiche Temperatur T_s. Zum Zentrum hin würde dann ein Wärmefluß stattfinden müssen, der im Innern des Kristalls inhomogen wäre und sich während des Wachsens dauernd ändern würde. Jedenfalls würden die Mitten der Flächen einem anderen Temperaturgefälle ausgesetzt sein müssen als deren Randpartien, und Ecken und Kanten würden relativ kleinsten Temperaturgefällen unterworfen sein.

Ist nun jener Punkt der maximalen K.-G. für den Stoff noch nicht erreicht, so ist nicht einzusehen, warum sich nicht die Mitten solcher Flächen aufwölben. Es müßten auch etwa Flächen auftreten, die die Ecken und Kanten abrunden, m. a. W., es müßten wieder kugelige Gebilde entstehen, und zwar so lange, bis die maximale K.-G. für die einzelnen Flächenarten erreicht und überschritten wird. —

Wie im folgenden Abschnitt gezeigt wird, treten bei Salol und Benzophenon die Erscheinungen in der eben beschriebenen Weise auf. In Übereinstimmung mit den in II wiedergegebenen Resultaten ist zur Erzielung von Flächen auf den vorher kugeligen Gebilden eine ganz geringe Temperaturdifferenz nötig. Wenige Grade Abkühlung unter T_s genügen, um ausgezeichnet ebenflächige Gebilde entstehen zu lassen. Soweit die Beobachtung mit bloßem Auge ausreicht, ließ sich erkennen, daß Vizinalflächen kaum auftraten und dann nur auf untergeordneten Flächen.

Nun zeigt sich auch häufig gerade auf den Flächen kleinster Wachstumsgeschwindigkeit das Auftreten nichtorientierter Subindividuen. Ihre Entstehung ist wohl einer spontanen Kernbildung zuzuschreiben und, da diese nur in unterkühlter Schmelze vor sich gehen kann, so liegt in dieser Erscheinung ein direkter Beweis vor, daß tatsächlich die Schmelze durch die wachsende Fläche hindurch sich unterkühlt.

Die Nebenkristalle wachsen meist spießig oder kurzsäulig langsam weiter und zeigen damit, daß die Kristallfläche eine Isothermenfläche nicht sein kann. Meist bilden sie sich im Laufe des Versuchs zu einem rundlichen Gebilde aus.

V.

Die größte Schwierigkeit bei den nachstehenden Versuchen bot die Beschaffung größerer Mengen von reinem Material. Salol und Benzophenon erwiesen sich geeignet, da durch Herstellen großer Kristalle aus mehrfach durch Umkristallisieren gereinigtem Material einheitliche Schmelzmassen gewonnen werden konnten.

Ihre Schmelztemperaturen liegen bequem für den Gebrauch von Wasserbädern und ihre K.-G. besitzt sehr verschiedene Werte. Ihrer chemischen Natur nach sind es beständige Körper, so daß man Zersetzung während der Versuche nicht zu befürchten hat. Da beide rhombisch kristallisieren, lassen sich die Kristallformen verhältnismäßig leicht überblicken.

Tabelle 4.

Stoff	Kristallform	Schmelztemperatur	K.-G. in $\frac{\text{mm}}{\text{Minute}}$
Salol	rhomb.-bipyramidal	41,7°	3,46 ± 0,15 (20°)
Benzophenon	rhomb.-bisphenoidisch	47,7	55,0 ± 0,5 (0°)

1. Salol.

Die Temperatur des einen Thermostaten wurde auf 41,75° eingestellt. Ein Kristallbruchstück, das zur Kontrolle in einem Reagenzrohr im Bade hing, zeigte nach 24 Stunden nur ganz geringe Schmelzerscheinungen. Die Temperatur ist also nur unwesentlich höher als die wirkliche Schmelztemperatur. Bei 41,7° war ganz langsam vorschreitende Kristallisation zu bemerken.

Kristallographisch wurde Salol von G. Wyrouboff[1] und L. Milch[2] untersucht. Nach ihren übereinstimmenden Messungen kristallisiert es rhombisch-bipyramidal:

$$a : b : c = 0{,}9684 : 1 : 0{,}6971$$

Es wurden die Formen a {100}, b {010}, o {111}, p {212} und m {110} beobachtet. Die aus Schmelzfluß sich bildenden Kristalle sind in Fig. 5 f dargestellt. a, b, o, p und m sind ziemlich gleichmäßig ausgebildet. Anscheinend treten auf

[1] G. Wyrouboff, Bull. soc. min. France. **12**. 444. 1889.

[2] L. Milch bei R. Anschütz, Ann. d. Chem. **273**. 82. 1892.

(010) und (100) Vizinalflächen nicht auf, dagegen finden sie sich meist auf p und m. Die dem Schmelzfluß entnommenen Kristalle sind der genauen Messung ihrer Flächenwinkel infolge der anhaftenden Mutterlaugenreste nicht zugänglich. Doch konnte ich innerhalb einer Fehlergrenze von 1° die Angaben von G. Wyrouboff bestätigen. Die Kristalle sind gegen Temperaturschwankungen sehr empfindlich und bekommen leicht Sprünge, wenn sie mit warmen Fingern berührt werden.

Die Schmelze des Salols wurde auf einer Temperatur von 41,7° konstant erhalten. Durch den Kühler wurde ein Wasserstrom von 40° geschickt. Die Temperatur der Halbkugel Cu war etwa 0,3° höher. Mit dieser Temperaturdifferenz von etwa 1,5° erhält man in 3 Stunden eine Kristallhälfte von 1,5—2 cm Durchmesser. Die Temperaturdifferenz bewirkt demnach schon eine so starke Wärmeentziehung, daß die Wärmeproduktion in der Zeiteinheit übertroffen wird. Um ganz sicher zu sein, daß sich die Schmelze nicht unter Schmelztemperatur befand, wurde bei 41,75° gearbeitet. Erniedrigt man nun die Temperaturdifferenz auf 0,5°, so treten an dem Kristall, wie es Fig. 5 a—f in umgekehrter Reihenfolge zeigt, Abrundungen auf. Die einzelnen Stadien, die durchlaufen werden, beginnen mit einer Abrundung der Kanten in der Richtung der c-Achse. Die Kanten zwischen den Flächen p und in geringer Weise die zwischen o machen runden Flächen Platz. Nach einiger Zeit wird dies Gebiet größer und es gesellen sich die Richtungen zwischen der a- und c-Achse hinzu (Fig. 5 e). Oberhalb und unterhalb der Flächen a verschwinden die Kombinationskanten a o und a p, auch die Ecken der Flächen a o m werden abgestumpft. Inzwischen folgen die Kanten p p, a m, o o, so daß schließlich von runden Kanten begrenzte Flächen a, o und p isoliert übrig bleiben; m und b grenzen häufig noch mit gerader Kante aneinander. Ihre Durchmesser werden hierbei langsam kleiner; a hält sich länger als m, o, p, wird aber schließlich von b übertroffen, die als letzte verschwindet, wodurch der Kristall ein kugeliges Aussehen erhält. Während des ganzen Vorgangs vergrößert sich der Kristall. Man kann das am einfachsten durch Messung erkennen.

Wird nach der völligen Ausbildung zum kugeligen Gebilde die Temperaturdifferenz plötzlich wieder vergrößert, so durchläuft der Kristall die Stadien in der in der Figur abgebildeten Weise. Es bilden sich nacheinander die Flächen b, a und auch c (001) aus, dann treten m, o und p auf; c wächst aber sehr rasch und wird infolgedessen von p und o überlagert. Schließlich ist wieder der Kristall Fig. 5 f entstanden.

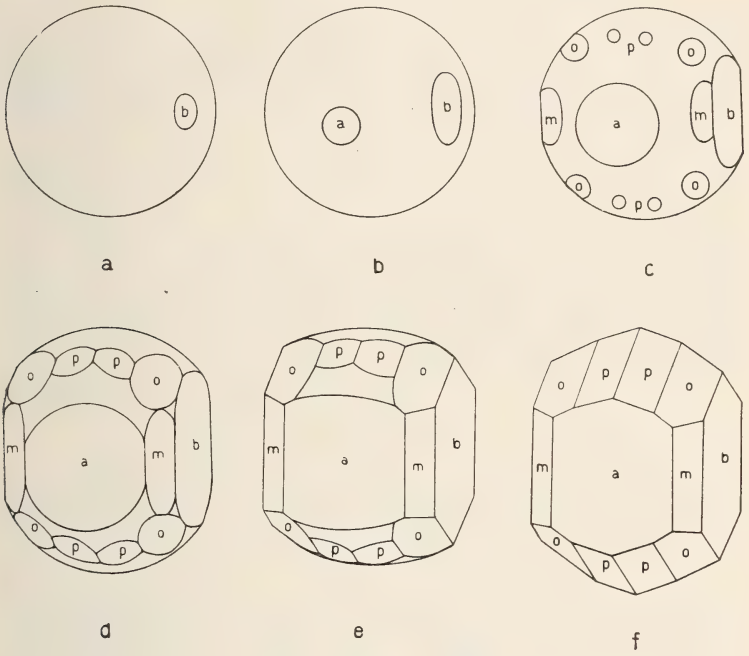


Fig. 5 a—f. Schematische Darstellung des Wachsens eines Kristalls von Salol in seiner Schmelze bei Schmelztemperatur, dem vom Zentrum aus Wärme entzogen wird.

Qualitativ ergibt sich hieraus, daß für die Wachstumsgeschwindigkeiten in der Nähe der Schmelztemperatur in Richtung der c-Achse ein relativ größter, in Richtung der b-Achse ein relativ kleinster, für die a-Achse ein mittlerer Wert besteht. Hiermit stimmt überein der Habitus der in wenig unterkühlter Schmelze schwebend gebildeten Kristalle. Sie sind tafelig nach der Fläche b, die die Form beherrscht, a ist nur untergeordnet, c nicht vorhanden.

Für uns ist zunächst nur wichtig die Tatsache, daß schon bei kleinen Temperaturdifferenzen bei Salol Flächenbildung auftritt, also die Temperatur der Grenzschicht unter T_s sinkt. Stände ein Apparat zur Verfügung, der gestattet, während des Wachsens in der Schmelze goniometrisch den Kristall zu verfolgen, so könnten genauere Messungen über die Variation der K.-G. mit der Richtung angestellt werden.

2. Benzophenon.

Die Herstellung größerer Mengen reinen Benzophenons mit einem Schmelzpunkt von 47,7° C war schwierig, da Wasser von dem Stoff aufgenommen wird, wodurch die Schmelztemperatur wesentlich sinkt. Infolgedessen mußten im Apparat alle mit Wasser in Berührung stehenden Korkverbindungen mit Öl durchtränkt werden. Benzophenon hat eine bedeutend größere Neigung zu spontaner Kristallisation als Salol, und so bilden sich bei etwas stärkeren Graden der Unterkühlung fast stets auf den Flächen kleinster Verschiebungsgeschwindigkeit spontan Kerne, die den Vorgang stören.

Nach E. Wickel [1] kristallisiert Benzophenon rhombisch:

$$a : b : c = 0{,}85106 : 1 : 0{,}66439.$$

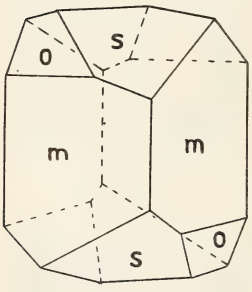


Fig. 6. Benzophenon.

In einer Abbildung zeichnet er den Kristall als bipyramidal mit den Formen m {110}, c {001}, o {111}, s {101}, q {011}, r {021}. In den Winkelwerten ergab sich bei mir gute Übereinstimmung für die aus Schmelzfluß auftretenden Kristalle. Der Habitus ist aber ein anderer, er entspricht nicht der bipyramidalen, sondern der bisphenoidischen Gruppe des rhombischen Systems. Fig. 6 zeigt eine häufig erhaltene Form eines linken Kristalls mit m, o und s.

Bisweilen treten auch r und q auf. Auch E. Wickel hat wohl solche Kristalle erhalten, aber nicht richtig gedeutet, da er von einem „scheinbaren Hemimorphismus“ der Produkte spricht, „indem das eine Ende regelmäßig entwickelt, an dem

[1] E. Wickel, Diss. Göttingen 1884. 16.

entgegengesetzten aber die eine oder die andere Fläche ganz verschwunden war.“ In der Tat haben die aus alkoholischen Lösungen erhaltenen Kristalle ein ganz unregelmäßiges Aussehen, da sie meist auf einer Fläche m liegend in der Richtung der c-Achse langgestreckt auftreten. Da sich hierbei die obere Fläche m viel stärker entwickelt als die seitlichen, so entsteht dieser „scheinbare Hemimorphismus“, da die Begrenzung von m asymmetrisch ist.

Die mittels des Apparates gezüchteten Kristalle zeigen die Symmetrie-Eigenschaften des Kristalls in vorzüglicher Weise, da beim Wachsen von einem Mittelpunkt aus keine Richtung bevorzugt wird. Fig. 7c zeigt das Kopfbild eines

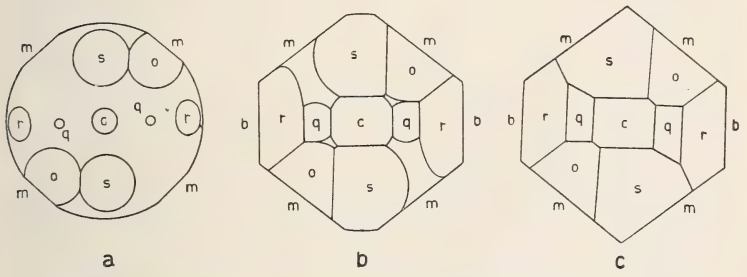


Fig. 7 a—c. Schematische Darstellung des Entstehens eines Benzophenonkristalls aus einem kugeligen Gebilde bei Schmelztemperatur durch Entziehen von Wärme aus dem Mittelpunkt heraus. Kopfbild.

Benzophenonkristalls. Die Flächen o, r, s und q sind asymmetrisch, c besitzt einen zweizähligen Drehungsmittelpunkt. Ätzfiguren brauchen also zur Entscheidung nicht herangezogen zu werden. Mit jener Flächensymmetrie stimmt die Symmetrie der rhombisch-bisphenoidischen Gruppe überein, in der nur drei aufeinander senkrechte, nicht vertauschbare, zweizählige Symmetrieachsen vorhanden sind.

Fig. 6 sowie die Bilder Fig. 7 a—c entsprechen einem linken Kristall, rechte Kristalle wurden nicht beobachtet.

Geht man von einem kugeligen Kristall aus, den man erhält, wenn man mit Temperaturdifferenzen von etwa 2° arbeitet, und verstärkt die Abkühlung, so treten nach und nach Flächen auf, die rundliche Umrandung aufweisen und

schließlich miteinander zum Schnitt gelangen. Einzelne Phasen sind hiervon in Fig. 7 a und b abgebildet. Auch hier tritt die Zweizähligkeit der auf der Mitte des Kopfbildes stehenden Symmetrieachse deutlich hervor. Es ist schwierig, in der Schmelze ohne geeignete Apparate das erste Auftreten der Flächen zu beobachten, da die Brechungsindizes von flüssigem und kristallisiertem Benzophenon augenscheinlich nicht weit auseinanderliegen. Es ist daher nicht unmöglich, daß sich bei genauerer Prüfung während des Wachsens, ohne zeitweiliges Herausnehmen des Kristalls, eine etwas andere Reihenfolge ergibt für die Wachstumsgeschwindigkeiten. Besonders klein sind sie senkrecht zur Fläche m, dann folgen die Flächen s und o. Die Flächen b, r, q, c treten auf derart, daß c augenscheinlich einer geringeren Wachstumsgeschwindigkeit entspricht als b. Am größten scheint sie zu sein in Richtung der a-Achse, da die Fläche a in keinem Fall beobachtet wurde. Nach längerem Wachsen verschwanden häufig die Flächen der Zone b, r, q, c und es blieb eine Form übrig, wie sie Fig. 6 entspricht.

Nach dem vorher Gesagten müssen wir auch hier schließen, daß dort, wo sich Flächen bilden, ein maximaler Wert der Kristallisationsgeschwindigkeit für die entsprechende Richtung erreicht ist, und daß dort überall die Abkühlung durch die Oberfläche des Kristalls hindurchdringt. Beweis hierfür liefert wieder die Bildung von spontan auftretenden Nebenkristallen, z. B. auf den Flächen m.

Die größere Kristallisationsgeschwindigkeit des Benzophenons übt nur geringfügigen Einfluß aus. Es konnte beobachtet werden, daß die Temperaturdifferenz nur unwesentlich größer war als bei Salol, um die Bildung von Flächen auf der Kugel hervorzurufen.

VI.

Während für Salol und Benzophenon der Temperaturbereich, bei dem auf der Oberfläche des wachsenden Kristalls Schmelztemperatur herrscht und bei dem die Kristallisation proportional der Temperaturdifferenz ist, nur klein ist, gelang es bei Wasser umgekehrt nicht, diesen Bereich zu überschreiten.

An der Halbkugel des Kühlers wurde ein Stück eines einheitlichen Eiskristalls befestigt. Der Kühler wurde beschickt mit Kältemischungen aus Eis und Salz sowie fester Kohlensäure und Äther. Tritt der Apparat in Tätigkeit, wobei das Schmelzgefäß in einen Thermostaten gestellt wird, in dem $-0{,}7^0$ durch eine Kältemischung aus Eis und Glaubersalz erzielt wird, so bedeckt sich die Wand des Schmelzgefäßes mit einer langsam wachsenden Eisschicht. Hierdurch wird Gewähr geleistet, daß im Wasser selbst 0^0 herrscht. Bei Kältemischungen, die etwa -10^0 ergaben, bemerkt man schon mit bloßem Auge die Ausheilung der Bruchstücke zu einem halbkugeligen Gebilde[1]. Bei Äther-Kohlensäuremischungen erfolgt die Vergrößerung sehr schnell, so daß in kurzen Zeiträumen Körper von 2—3 cm Durchmesser entsteheu. Sie sind völlig klar und zeigen im Polarisationsinstrument für konvergentes Licht eine ungestörte Interferenzerscheinung.

In Taf. V Fig. 3 ist das Bild eines solchen Präparates wiedergegeben. Eine Flächenbildung wurde nicht beobachtet. Diese Erscheinung, daß ein Kristall zu einem kugeligen Gebilde wächst, zeigt deutlich, daß es Temperaturgebiete gibt, bei der die K.-G. nur vom Temperaturgefälle abhängt und nur die Wärmeleitung eine Rolle spielt. Gleichzeitig wird dadurch bestätigt, daß die Schmelztemperatur für alle Richtungen gleich sein muß. Wäre das nicht der Fall, so müßte sich dies kennzeichnen durch Störungen der Temperaturverteilung im Innern des Kristalls, dem äußerlich eine bestimmte Oberflächenform entsprechen müßte. So müßte in Richtungen, die höherer Schmelztemperatur entsprechen, auch wenn deren Erhöhung nur gering wäre, ein besonders starkes Wachstum stattfinden. Es müßten Gebilde mit Buckeln entstehen, ähnlich den Körpern, die etwa die Variation der Dehnungskoeffizienten mit der Richtung darstellen.

---

[1] Das Gebilde dürfte ein Rotationsellipsoid sein. Doch treten die Unterschiede wohl erst bei genauen Messungen hervor. Nach den phys.-chem. Tabellen von Landolt-Börnstein, IV. Aufl. 1912. 739, beträgt der Koeffizient der Wärmeleitung für 1^0 Temperaturdifferenz in Richtung der Hauptachse $0{,}0_2 2223$, senkrecht dazu $0{,}0_2 2213$ $\frac{\text{cal}}{\text{cm . sec}}$. (Forbes, Proc. Edinb. Soc. 8. 62. 1874/75.)

Bei Eis kann unter den gegebenen Bedingungen die frei werdende Wärmemenge der Kristallisation nicht schnell genug abgeführt werden, damit der Gleichgewichtszustand erreicht oder überschritten wird. Einmal erschwert dies wohl die große Geschwindigkeit, mit der der Übergang aus dem amorphen in den kristallisierten Zustand vor sich geht, und dann die hohe spezifische Schmelzwärme von 80 cal.

Nach Versuchen von O. Tumlirz[1] beträgt in Röhren von 1,8 cm lichter Weite bei $-0{,}74^0$ die K.-G. 22,2 mm in einer Minute und steigt bei $-4{,}6^0$ schon auf 1324,2 mm. Die K.-G. besitzt danach einen sehr hohen Wert.

Erfahrungsgemäß wird die K.-G. durch Zusätze stark vermindert. Vielleicht gelingt es daher, aus Lösungen Eiskristalle mit dem Apparat zu erhalten, so daß auch nach der kristallographischen Seite hin die Kenntnis dieses Stoffes vervollständigt wird.

Jedenfalls ist aus diesen Eigenschaften des Wassers verständlich, warum Eisdecken nach dem Wasser zu meist eben begrenzt sind. Auch beruht hierauf die Erscheinung, daß das Gefäß des Bunsen'schen Eiskalorimeters von einer glatten Eisschicht bedeckt ist.

VII.

Aus den vorstehenden Beobachtungen ergibt sich, daß die K.-G. eines wachsenden Kristalls innerhalb bestimmter Temperaturgefälle unabhängig von der Richtung ist. Hier spielt allein die Wärmeleitung eine Rolle, so daß die K.-G. proportional ist der Temperaturdifferenz, die zwischen der wachsenden Grenzfläche und der Abkühlungsfläche herrscht. Dies Gebiet hat für jeden Stoff eine bestimmte Ausdehnung. So ist es bei Salol wie Benzophenon klein, bei Wasser jedenfalls beträchtlich.

Der Übergang aus diesem Gebiet, in dem in der wachsenden Grenzschicht Schmelztemperatur herrscht, erfolgt, wenn der für T_s bestehende maximale Wert der K.-G. für eine Flächenart überschritten wird. Hierdurch tritt Abkühlung

[1] O. Tumlirz, Sitzungsber. Akad. Wien. Math.-nat Kl. **103**. Abt. IIa. 268. 1894.

der Grenzfläche ein, deren Verschiebung nunmehr bei Temperatur unter T_s stattfindet.

Bei Salol und Benzophenon ist die maximale K.-G. bei T_s nicht bedeutend und es bestehen für die einzelnen Flächenarten keine großen Unterschiede.

Es kann daher leicht der Zustand erreicht werden, bei dem in der wachsenden Grenzfläche die Temperatur unter T_s sinkt. Das hierzu nötige Temperaturgefälle braucht nur klein zu sein, so daß es jedenfalls bei Versuchen in dünnen Röhren oder zwischen Deckgläsern nur einer geringen Unterkühlung bedarf, um eine Erniedrigung der Temperatur der

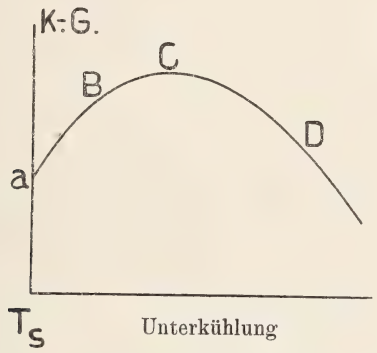


Fig. 8. Abhängigkeit der Kristallisationsgeschwindigkeit (K.-G.) einer Fläche von der Temperatur der wachsenden Fläche.

wachsenden Grenzfläche zu bewirken. Jene Versuche zeigen aber ein Ansteigen der K.-G. mit sinkender Unterkühlungstemperatur. Nimmt man daher an, daß die wirkliche Temperatur der Grenzschicht nur wenig hinter der des Bades zurückbleibt, so kann die in Fig. 2 abgebildete Kurve der Abhängigkeit der K.-G. von der Temperatur der Grenzschicht für die K.-G. einer Fläche unter den in II charakterisierten Bedingungen nicht die richtige sein. Es wird vermutlich eine Kurve Gültigkeit haben, die in Fig. 8 gezeichnet ist. Sie gilt für eine Flächenart, für andere dürften ähnliche existieren, die nebeneinander verlaufen, aber auch zum Schnitt gelangen können, wenn sich die Größenverhältnisse bei verschiedenen Flächenarten umkehren. Die Strecke

T_s a entspricht hier der maximalen K.-G. bei der Schmelztemperatur T_s. Sinkt die Temperatur der Grenzfläche unter T_s, so erfolgt zunächst ein Anstieg, wie es sich aus den Versuchen in Röhren ergibt, etwa von a über B bis C. C entspricht vermutlich einem Maximum, von dem aus die K.-G. wieder abnimmt längs CD. Die Abnahme der K.-G. und die Ausbildung eines Maximums wird verständlich, wenn die zunächst steigende K.-G. durch einen mit der Abkühlung sich vergrößernden Faktor gehemmt wird. Hierfür möchte ich mit H. W. Bakhuis Roozeboom die mit sinkender Temperatur stark zunehmende Viskosität der Schmelzen ansprechen.

Für die Existenz eines Maximums, das bei Stoffen mit kleiner K.-G. (vgl. p. 137) stets deutlich auftritt, scheinen die sehr sorgfältigen Messungen von E. v. Pickardt[1] zu sprechen, der auch bei Benzophenon nicht eine von der Temperatur unabhängige Gerade erhielt, sondern eine Kurve, die, wie er selbst hervorhebt, „auch beim reinen Benzophenon eine schwache Krümmung" zeigt. Auch für Natriumthiosulfat erreicht nach Ch. Leenhardt[2] die K.-G. keinen konstanten Wert, vielmehr mit 118 mm/Min. ein Maximum bei -2^0. Schließlich sei auf die Arbeiten von A. Bogojawlensky[3] hingewiesen, der solche Maxima mehrfach beobachtete.

G. Tammann[4] stellt jene Stoffe zu den sich abnorm verhaltenden. Er möchte den Grund des Anstiegs nicht in den Bedingungen des Wärmeabflusses suchen, sondern in der Bildung von Mischkristallen sehen, bei der eine mit der Unterkühlung in der Schmelze sich vermehrende Molekülart in den wachsenden Kristall mit eingeht. Die Gleichgewichtstemperatur dieser Mischkristalle mit ihren Schmelzen verschiebe sich mit wachsender Unterkühlung zu höheren Temperaturen und daher wachse die K.-G. in einem Unterkühlungsgebiet an, in dem sie von der Unterkühlung unabhängig sein sollte. Es würden mithin höhere Temperaturen an der Grenzfläche herrschen, als der Schmelztemperatur entspräche.

---

[1] E. v. Pickardt, a. a. O. p. 24 u. 25.

[2] Ch. Leenhardt a. a. O.

[3] A. Bogojawlensky a. a. O.

[4] G Tammann, Zeitschr. f. phys. Chem. 81. 184. 1913. — Gedenkbuch für J. M. van Bemmelen. 297. 1910.

Für einen Abfall der K.-G., der früher erfolgt, als es sich nach der Formel auf p. 140. Anm. ergeben müßte, sollen entsprechende Vorgänge maßgebend sein.

Nach Versuchen von K. Grinakowski[1] scheint indessen die Hypothese in dieser Form nicht haltbar zu sein.

Meine Versuche geben nur Aufschluß über die unmittelbar unterhalb T_s^0 sich abspielenden Vorgänge. Bei Salol und Benzophenon findet hier jedenfalls eine Temperaturerhöhung nicht statt; im Gegenteil eine Erniedrigung. Es sei aber nochmals betont, daß bei den oben ausgeführten Erörterungen und Versuchen nur glatte Grenzflächen eine Rolle spielen, im Gegensatz zu den unübersichtlichen Vorgängen, die sich an der wachsenden Grenzschicht im Röhrchen abspielen.

Über den Vorgang der Kristallisation sind wir noch wenig unterrichtet, doch ist die Meinung sicher berechtigt, daß er schon in der flüssigen Phase vorbereitet wird. Lehrreich sind die Versuche von D. Gernez[2] am Schwefel. Er fand, daß die K.-G. des erstarrenden Schwefels abhängt von der Behandlung des flüssigen Schwefels. Von Einfluß ist u. a. die Höhe der Temperatur, bis zu der der geschmolzene Schwefel erhitzt wurde, und die Zeitdauer, während der er im geschmolzenen Zustand verblieb. Auch ist schon lange erwiesen, daß die flüssige Phase des Schwefels nicht einheitlich ist und ebenso, daß es sich um verschiedenartige Molekülgattungen[3] handelt, die im flüssigen Zustand miteinander mischfähig sind, deren Mengenverhältnis aber mit der Temperatur wechselt, so daß für jede bestimmte Temperatur ein Gleichgewichtszustand besteht. Ähnliche Verhältnisse werden auch bei anderen geschmolzenen Stoffen vorliegen. Während bei Schwefel die Einstellung des Gleichgewichtszustandes träge erfolgt, braucht dies bei anderen Stoffen nicht der Fall zu sein. Jedenfalls wird sich mit sinkender Temperatur eine Art der Molekülassoziationen vermehren; Maxima sind nicht ausgeschlossen. Würde sich jene Art vermehren, die leichter befähigt ist, in den kristallisierten Zustand überzugehen, so läge hier schon

[1] K. Grinakowski a. a. O.

[2] D. Gernez, Compt. rend. **97**. 1298, 1366, 1433. 1883.

[3] Vgl. z. B. A. Smith und W. B. Holmes, Zeitschr. f. phys. Chem. **42**. 469. 1903.

eine Erklärung für die Zunahme der K.-G. mit sinkender Temperatur. Hand in Hand damit würde eine Verminderung der spezifischen Schmelzwärme zu erwarten sein. Es fehlt noch an Versuchen, die dieser Deutung Sicherheit geben. —

Schließlich sei noch hingewiesen auf das Verhalten schwebend wachsender Kristallpolyeder. Da auf ihrer Oberfläche Schmelztemperatur nicht herrscht, so wird die Temperaturverteilung eine verschiedenartige sein und die Flächenarten mit größter K.-G. werden die wärmsten sein. Mithin wird die Wärmeverteilung im Innern des Kristalls eine unregelmäßige sein. Ohne weiteres ist diese Erscheinung auch zu übertragen auf Kristalle, die in übersättigten Lösungen wachsen. Auch hier wird die am schnellsten sich fortbewegende Fläche der Sättigungstemperatur am nächsten kommen. Es kann hiervon eine scheinbare verschiedenartige Löslichkeit für verschiedene Flächenarten des wachsenden Kristalls herrühren und auch die häufig beobachtete Erscheinung, daß sonst einheitliche Kristalle Spannungsdoppelbrechung zeigen, deren Erscheinungsweise sich eng den Begrenzungselementen der Kristalle anpaßt. Auch das häufige Zerspringen schnell wachsender Kristalle, z. B. der Alaune, kann seine Ursache hierin haben. Schließlich kann auch eine „Sanduhrstruktur" bedingt werden, da bei Mischkristallen die wechselnden Temperaturen der wachsenden Flächen verschiedene Stoffverteilungen hervorrufen können.

Tübingen, Min.-petrogr. Institut, Juni 1915.

Tafel-Erklärung.

Tafel V.

Fig. 1. Kristallisationsapparat in Tätigkeit. Es bildet sich in der Salolschmelze bei Schmelztemperatur ein Kristall, der durch Wärmeentziehung vom Zentrum her wächst.

„ 2. Herstellung eines großen Salolkristalls aus Schmelzfluß. $\frac{3}{4}$ nat. Größe. Versuchsdauer etwa 3 Stunden.

„ 3. Eishalbkugel, entstanden durch Kristallisation bei 0° durch kräftige Abkühlung des Mittelpunktes durch eine Äther-Kohlensäure-Kältemischung.

Mineralogie.

Allgemeines. Kristallographie. Mineralphysik. Mineralchemie.

Escard, J.: Les pierres précieuses. Propriétés caracteristiques, détermination, distributions géographiques, gisements, exploitation etc. Paris 1914. 372 p. Mit 24 Taf. (8 farbigen).

Rosiwal, A.: Über edle Steine. Wien 1914. Mit 4 Taf.

Jezek, B.: Aus dem Reiche der Edelsteine. (Radium und die Edelsteine, künstliche Edelsteine. Die Edelsteine Böhmens etc.) Prag 1914.

Goldschmidt, V.: Beiträge zur Kristallographie und Mineralogie. Heidelberg 1914.

Walker, T. L.: Cristallography. New York 1914.

Karl Weiss: Kombinatorische Kristallsymbolik. (Programme 1910 und 1911 des Privatgymnasiums in Urfahr, Oberösterreich. 150 p.)

Der Versuch, rasch und sicher das Symbolschema sämtlicher zu einem regulären {h k l} gehörenden (h k l) aufzustellen, führte zu einer eigenartigen Kristallsymbolik.

Es ließ sich nämlich ermitteln, daß dieser (h k l)-Komplex die Summe aller „Permutationen ohne Wiederholung“ aus den drei Elementen „h, k und l“ vorführt (s. Tab.). Das hiefür gebräuchliche Zeichen aus der Kombinationslehre lautet „P_3“, worin „3“ auf die drei Glieder „h, k und l“ zu beziehen ist.

In diesen sechs möglichen Permutationen — $P_3 = 1 \times 2 \times 3 = 6$ — kann nun jeder Index „positiv“ und „negativ“ sein, woraus sich eine ganz bestimmte Anzahl von dreigliedrigen Gruppen dieser zwei Richtungszeichen ergibt, die nichts anderes sind als die möglichen „Variationen mit Wiederholung“ dritter Ordnung aus den Zeichen „plus“ und „minus“ (s. Tab.); kombinatorisch schreibt man hiefür das Zeichen: $V_2^3 = 2^3 = 8$.

Verknüpft man jede der Permutationen mit jeder der angegebenen Variationen, so erhält man das (h k l)-Schema des tesseralen Achtundvierzigflächners {h k l} (s. Tab.).

Verbindet man nun auf passende Art, d. i. mittels des Multiplikationszeichens, die beiden Zeichen P_3 und V_2^3, so bekommt man den zweigliedrigen Ausdruck $P_3 \times V_2^3$, wofür $P_3 . V_2^3$ oder ganz einfach $P_3 V_2^3$ gesetzt werden kann.

Mit $P_3 V_2^3$ wäre sodann ein „kombinatorisches Symbol“ gegeben, durch das ein tesserales Hexakisoktaeder eindeutig gekennzeichnet ist.

Grenzen der Flächenzahl.

Rechnerisch ausgewertet ergibt dieses Doppelzeichen, „kombinatorische“ oder „PV-Symbol“, zunächst die Flächenzahl der flächenreichsten kristallographischen Form; denn $P_3 V_2^3 = (1 \times 2 \times 3) \times (2^3) = 6 \times 8 = 48$.

Durch Beschränkung der zu vertauschenden Elemente und Variationsauswahl gelingt es leicht, davon eine Formel für die flächenärmste Kristallgestalt, das „Pedion“ (Groth) oder „Monoeder“ (Cathrein), abzuleiten: $P_1 {}^1_8 V_2^3 = 1 \times (\frac{1}{8} \times 2^3) = 1$.

Typensymbole.

Nimmt man bloß die Variationsordnung veränderlich an, d. h., wird „n“ in „$V_2^{n\text{“}}$ gleich 3, 2 und 1 gesetzt, dann findet man die Reihe: $P_p^m V_q^3$, $P_p^m V_q^2$, $P_p^m V_q^1$. Für die Richtungszeichen kommen entweder noch alle drei Indizes, oder nur zwei, bezw. einer von ihnen in Betracht; es ist entweder noch $h \gtrless k \gtrless l > 0$, oder einer, bezw. zwei Indizes sind gleich Null geworden.

Auf solche Weise lassen sich daher ganz treffend die drei Formtypen: Pyramide $P_p^m V_q^3$, Prisma $P_p^m V_q^2$ und Pinakoid $P_p^m V_q^1$ symbolisieren.

Systemsymbole.

Verfährt man in ähnlicher Art mit dem Gliede P_p^m, wobei p = 3, 2 oder 1 wird, so wird hiedurch angegeben, daß entweder alle drei Achsen gleichwertig sind, oder, daß $a = b \gtrless c$, endlich $a \gtrless b \gtrless c$ geworden ist.

P_3^m, P_2^m und P_1^m symbolisieren sonach, wenn nur das Glied P_p^m als Systemcharakteristik in Betracht kommt, ganz gut die Zugehörigkeit einer Kristallgestalt zum tesseralen, tetragonalen oder rhombischen Kristallsystem.

Da durch die im monoklinen und triklinen System gesetzmäßig wirkende Oktantenauswahl eine Sonderung der Variationen bedingt wird, muß für die Symbolisierung dieser Systeme das Glied V_q^n berücksichtigt werden. So gelangt man zu den zwei Zeichen $P_1^m V_{\frac{1}{2}}^n$ und $P_1^m V_{\frac{1}{4}}^n$ als monokline, bezw. trikline Systemcharakteristik. „$\frac{1}{2}$“ und „$\frac{1}{4}$“ werden an Stelle der selbstverständlichen „2“ nach V^n gesetzt und verlangen zu ihrem Verständnis ein Bildungsgesetz, das nur in der höchstsymmetrischen Klasse dieser zwei Kristallsysteme voll zur Geltung kommt.

So gibt „$\frac{1}{2}$“ in $P_1^m V_{\frac{1}{2}}^n$ an, daß im günstigsten Falle bloß jene Gestalten im monoklinen System als „Hemi“formen auftreten, die alle drei Achsen schneiden oder nur zur Orthoachse gleichlaufend sind.

„$\frac{1}{4}$“ in $P_1^m V_{\frac{1}{4}}^n$ knüpft an das in der triklinen „Holoëdrie“ vorhandene Symmetrieelement, das Zentrum, an; zu einer (h k l), (h k $\bar{l}$), (h $\bar{k}$ l) und ($\bar{h}$ k l) kann im höchsten Falle noch die entgegengesetzt bezeichnete ($\bar{h}$ $\bar{k}$ $\bar{l}$), ($\bar{h}$ $\bar{k}$ l), ($\bar{h}$ k $\bar{l}$) bezw. (h $\bar{k}$ $\bar{l}$) kommen.

Für die Kennzeichnung des hexagonalen Systems könnten wohl die beiden Symbole {p q r} und {h i $\bar{k}$ l} als Grundlage gewählt werden. Wenngleich das dreigliedrige Zeichen {p q r}, wie Versuche lehrten, ganz brauchbare Ergebnisse ermöglicht, wurde doch die Bravais'sche Schreibweise bevorzugt; denn diese Zeichen reichen für sämtliche hexagonale Gestalten mit Einbezug der trigonalen Formen aus, während das Miller'sche Symbol gut nur für die trigonale Abteilung angewendet werden kann.

An und für sich wäre allerdings das rechnerische Resultat aus der vom Zeichen {h i $\bar{k}$ l} abzuleitenden kombinatorischen Formel, $P_4 V_2^4 = (1 \times 2 \times 3 \times 4) \times (2^4) = 24 \times 16 = 384$, vollständig unbrauchbar. Jedoch birgt das Symbol {h i $\bar{k}$ l} derartige Beschränkungen, daß, wie es eben der Tatsache entspricht, nicht einmal die Flächenzahl des tesseralen {h k l} erreicht wird.

Fürs erste ist „l“ nicht vertauschbar ($c \gtrless a_1 = a_2 = a_3$); statt P_4 hat man daher P_3 zu schreiben. Sodann wird durch die Gleichung (h + i) = — k die Variationsordnung scheinbar um zwei Grade erniedrigt; es kommt bei oberflächlicher Betrachtung nur mehr auf „$\pm$ l“ und „$\pm$ k“ an; das jetzt bloß mögliche „$V_2{}^{2}$“ macht sonach die Symbolisierung der Typen in der früher angeführten Art unmöglich.

Überlegt man dagegen, daß wegen (h + i) = — k die Indizes „h“ und „i“ stets entgegengesetzt zu „k“ bezeichnet sind, wie es auch die Symbolschemata zeigen, so dürfte daraus folgen, daß für die Richtungszeichen wohl noch die drei Indizes „h“ (bezw. „i“), „k“ und „l“ in Betracht kommen. Die Variationen sind demnach noch, wenn der Typus keine Beschränkung bringt, dritter Ordnung: V_q^3; jedoch findet darunter eine Auswahl, die zugleich als Bildungsgesetz für hexagonale Formen angesprochen werden muß, insoferne statt, als „h“ (bezw. „i“) i m m e r zu „k“ i n v e r s bezeichnet ist. Angegeben wird diese Sonderung der Variationen wie im monoklinen System durch „$\frac{1}{2}$“ n a c h V^n in $V_{\frac{1}{2}}^n$. Hexagonale Systemcharakteristik ist daher $P_3^m V_{\frac{1}{2}}^n$, worin nunmehr n = 1, 2 oder 3 gesetzt werden darf. Wird n = 1, so stört dies nicht, da sich „$\frac{1}{2}$“ in $V_{\frac{1}{2}}^1$ bloß auf „h“ (bezw. „i“) und „k“ beziehen darf.

Die Reihe der Systemcharakteristiken wäre: $P_3^m V^n$: tesseral, $P_3^m V_{\frac{1}{2}}^n$: hexagonal, $P_2^m V_2^n$: tetragonal, $P_1^m V_2^n$: rhombisch, $P_1^m V_{\frac{1}{2}}^n$: monoklin und $P_1^m V_{\frac{1}{4}}^n$: triklin.

K l a s s e n s y m b o l e.

Aus den Systemsymbolen, die zugleich als Symbole der „holo“symmetrischen Klassen der einzelnen Kristallsysteme gelten, lassen sich auf

dem Wege der Permutations- und Variationsauswahl, wofür die Zeichen $\frac{1}{2} P_p^m$ und $\frac{1}{v} V_q^n$ ($v = 2,4$) gesetzt werden, die Zeichen für die „hemi"- und „tetarto"-symmetrischen Klassen und die „Ogdoedrie" entwickeln.

Die hieher gehörigen 26 Kristallklassen werden nicht streng der gebräuchlichen Reihenfolge nach, sondern in passender Gruppierung vorgeführt.

I. „**Hemiedrie**" tritt dann auf, wenn bloß eines der Gesetze „$\frac{1}{2} P$", bezw. „$\frac{1}{2} V$" voll zur Geltung gelangt, oder beide Bildungsvorschriften in inniger Verquickung erscheinen; sodann werden aber beide Zeichen in Klammer gesetzt. $\left[\frac{1}{2} P_p^m \frac{1}{2} V_q^n\right]$.

A. Bloße Permutationsauswahl „$\frac{1}{2} P$" allein (s. Tab.) wirkt in der pyritoedrischen und hexagonal-trito-pyramidalen Klasse; Symbol dafür ist $\frac{1}{2} P_3^m V_2^n$, bezw. $\frac{1}{2} P_3^m V_{\frac{1}{2}}^n$.

B. Variationsauswahl „$\frac{1}{2} V^x$" dagegen findet sich in einer größeren Anzahl von Klassen; diese Sonderung kann in dreifacher Art auftreten:

a) Auswahl nach „+" und „—" in ungerader Anzahl: Symbol „$\frac{\pm}{2} V$" (s. Tab.).

b) Eine, zwei oder alle drei Achsen sind polar (s. Tab. für $\pm$ l).

c) Zwei von den Indizes treten so zu einander in Beziehung, daß sie zugleich entweder nur gleich oder nur invers bezeichnet sein dürfen (s. Tab.).

In die erste Gruppe (a) gehören die tetraedrische, tetragonal und rhombisch sphenoidale Klasse; ihre Symbole sind $P_3^m \frac{\pm}{2} V_2^n$, $P_2^m \frac{\pm}{2} V_2^n$ und $P_1^m \frac{\pm}{2} V_2^n$. In die Abteilung „b" sind zu stellen die „Hemimorphien" des tetragonalen, rhombischen und hexagonalen Systems mit der Scheidung der Formen nach „$\pm$ l", wofür als Symbol $\frac{l}{2}$" gewählt wird. Die Klassencharakteristiken sind dann: $P_2^m \frac{l}{2} V_2^n$, $P_1^m \frac{l}{2} V_2^n$ und $P_3^m \frac{l}{2} V_{\frac{1}{2}}^n$.

In der monoklin „axiosymmetrischen" (Cathrein) Klasse ist die b-Achse polar, somit Scheidung nach „$\pm$ k" vorhanden; Klassensymbol ist daher $P_1^m \frac{k}{2} V_{\frac{1}{2}}^n$.

Alle drei Achsen endlich sind in der asymmetrischen Klasse polar; hier braucht aber keine Achse notiert zu werden, das Symbol ist einfach $P_1^m \frac{1}{2} V_{\frac{1}{4}}^n$, das zwar rechnerisch dem Monoeder-Symbol $P_1^m \frac{1}{8} V_2^n$ gleich ist, aber neben dem System noch die Klasse enthält.

Werden nun, wie dies in der „planosymmetrischen" (Cathrein) Klasse der Fall ist, zwei Achsen polar, so wird das Abhängigkeitsverhältnis der beiden Indizes „h" und „l", die in der monoklinen „Holoedrie" entweder nur gleich oder nur entgegengesetzt bezeichnet erscheinen $\left(\frac{(h\,l)}{2}\right.$ oder $\left.\frac{1}{(h\,l)}\right)$, dadurch etwas mehr verwickelt, daß nun die Scheidung nach „$\pm$ h" oder, was das gleiche besagt, nach „$\pm$ l" eintritt; so daß,

$P^m_1 V^n_{\frac{1}{2}}$ als monoklines Systemsymbol vorausgesetzt, für die „Planosymmetrie“ $P^m_1 \frac{1}{2} V^n_{\frac{1}{2}}$, bezw. $P_1 \frac{h}{2} V^n_{\frac{1}{2}}$ geschrieben werden kann.

Einfacher wiederum verhalten sich die Indizes „h“ und „k“, bezw. „k“ und „l“ im tetragonalen, bezw. hexagonalen System; nur kann in beiden Fällen das Gesetz $\frac{(hk)“}{„2}$, bezw. $\frac{(kl)“}{„2}$ nicht allein auftreten. Denn für derartige Formen geht entweder das tetragonale Aussehen verloren oder sie gleichen für die Annahme $\frac{(kl)“}{„2}$ rhomboedrischen „Hemiedern“, gegen die sie aber um 30° gedreht sind.

Im hexagonalen System wäre übrigens noch die Scheidung der „$V^n_{\frac{1}{2}}$“ nach „$\pm$ k“ denkbar; aber dieses Gesetz allein durchgeführt, ermöglicht bloß Formen, die gegen jene der trigonotypen Klasse um 30° gedreht sind.

C. Im tesseralen, tetragonalen und hexagonalen System gibt es sodann eine Reihe von „Hemiedrien“, die dadurch zustande kommen, daß stets das Gesetz $\frac{1}{2}$P in innigste Verschmelzung mit den Auswahlvorschriften $\frac{l“}{„2}$, $\frac{k“}{„2}$, $\frac{(hk)“}{„2}$ und $\frac{(kl)“}{„2}$ tritt. Um diese enge Verquickung anzuzeigen und zu symbolisieren, daß jedes der beiden Gesetze gleichsam „bloß zur Hälfte“ wirkt, dient die Klammer, in die das PV-Symbol gesetzt wird, z. B. $\left[\frac{1}{2} P^m_3 \frac{k}{2} V^n_{\frac{1}{2}}\right]$ usf. So wird durch Verbindung der Gesetze „$\frac{1}{2}$P“ und $\frac{+“}{„2}$ die gyroedrische und tetragonal-trapezoedrische Klasse gekennzeichnet; Symbole sind $\left[\frac{1}{2} P^m_3 \frac{+}{2} V^n_2\right]$ und $\left[\frac{1}{2} P^m_2 \frac{+}{2} V^n_2\right]$.

Gelesen wird dieses Zeichen: An der einen Form treten die geraden „$\frac{1}{2}$P“ mit „plus“ in ungerader Anzahl **und** die ungeraden „$\frac{1}{2}$P“ mit „minus“ in ungerader Anzahl auf. Für die Gegenform vertauscht man entweder die Ausdrücke „plus“ und „minus“ oder „gerade vor $\frac{1}{2}$P“ mit „ungerade vor $\frac{1}{2}$P“.

„$\frac{1}{2}$P“ mit $\frac{l“}{„2}$, bezw. $\frac{k“}{„2}$ findet man in der hexagonalen Trapezoedrie, bezw. trigonotypen „Hemiedrie“; passende Symbole wären: $\left[\frac{1}{2} P^m_3 \frac{1}{2} V^n_{\frac{1}{2}}\right]$, bezw. $\left[\frac{1}{2} P^m_3 \frac{k}{2} V^n_{\frac{1}{2}}\right]$. Statt, wie vorher, „plus“, bezw. „minus“ in ungerader Anzahl liest man hier „+ l“, bezw. „+ k“ oder „— l“, bezw. „— k“.

„$\frac{1}{2}$P“ mit $\frac{(hk)“}{„2}$, bezw. $\frac{(kl)“}{„2}$ liefert die Klassensymbole $\left[\frac{1}{2} P^m_2 \frac{(hk)}{2} V^n_2\right]$ — tetragonal-trito-pyramidale Klasse, bezw. $\left[\frac{1}{2} P^m_3 \frac{(kl)}{2} V^n_{\frac{1}{2}}\right]$ — rhomboedrische „Hemiedrie“. Hier liest man „gerade $\frac{1}{2}$P“ mit „h“ und „k“, bezw. „k“ und „l“ gleich **und** „ungerade $\frac{1}{2}$P“ mit „h“ und „k“, bezw. „k“ und „l“ invers bezeichnet.

Für die Gegenform vertauscht man „gerade“ vor „$\frac{1}{2}$P“ mit „ungerade“ **und** umgekehrt.

II. „**Tetartoedrie**“. Wirken nun zwei „Hemieder“gesetze voll oder tritt zu einem solchen eine zweite Vorschrift, die für sich bloß

„Hemiedrie“ bewirkt, hinzu, dann gelangt man zu den Symbolen für die „tetartoedrischen“ Klassen. Die Verknüpfung der Gesetze $\frac{+\text{“}}{\text{„}2}$ und „$\frac{1}{2}$P“ bewirkt die einzige tesserale „Tetartoedrie“ mit dem PV-Symbol: $\frac{1}{2}P_3^m \frac{+}{2} V_2^n$, d. h. die einzelnen „Viertel“flächner werden der Reihe nach begrenzt von den „geraden $\frac{1}{2}$P“ mit „+ ungerade“, ein anderer „Viertelflächner“ von den „geraden $\frac{1}{2}$P“ mit „— ungerade“; die beiden anderen „Tetartoeder“ zeigen die „ungeraden $\frac{1}{2}$P“ mit „+“ oder „— in ungerader“ Anzahl. Kommt im tetragonalen System zum Gesetz für die pyramidalen „Hemieder“ die Vorschrift für die „Hemimorphie“: $\frac{1\text{“}}{\text{„}2}$, bezw. die sphenoidale „Hemiedrie“: $\frac{+\text{“}}{\text{„}2}$, dann erhält man die „polar-trito-pyramidale“, bezw. die „trito-sphenoidale“ (Cathrein) Klasse mit den Symbolen $\frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}P_2^m \frac{(hk)}{2} V_2^n\right]$, bezw. $\frac{+}{2}\left[\frac{1}{2}P_2^m \frac{(hk)}{2} V_2^n\right]$. $\frac{1\text{“}}{\text{„}2}$, bezw. $\frac{+\text{“}}{\text{„}2}$ vor der Klammer wirkt vollständig, die tetragonal-pyramidalen „Hemieder“ zerfallen nach „+ 1“ und „— 1“, sowie nach „+ ungerade“ und „— ungerade“ in „Tetartoeder“.

Ebenso leicht erhält man die hexagonalen „Tetartoedrien“.

Wirkt nebst dem Gesetze der pyramidalen „Hemiedrie“ „$\frac{1}{2}$P“ noch die „Hemimorphie“ $\frac{1\text{“}}{\text{„}2}$, dann gelangt man zur hexagonal-pyramidalen „Tetartoedrie“ mit dem Symbol $\frac{1}{2}P_3^m \frac{1}{2} V_{\frac{1}{2}}^n$, d. h. Scheidung nach den Permutationen und nach $\pm$ l.

Tritt ferner jedes der in der rhomboedrischen „Hemiedrie“ angemerkten Gesetze „$\frac{1}{2}$P“ und $\frac{(kl)\text{“}}{\text{„}2}$ voll auf, dann erhält man die rhomboedrische „Tetartoedrie“, die mit „$\frac{1}{2}P_3^m \frac{(kl)}{2} V_{\frac{1}{2}}^{n\text{“}}$ gekennzeichnet ist.

Die Verbindung der trapezoedrischen „Hemiedrie“ mit dem Gesetze $\frac{k\text{“}}{\text{„}2}$ (Scheidung nach „$\pm$ k“) liefert die trigonal-trapezoedrische „Tetartoedrie“: $\frac{k}{2}\left[\frac{1}{2}P_3^m \frac{1}{2} V_{\frac{1}{2}}^n\right]$; anderseits leitet die Verknüpfung der „Hemimorphie“ $\frac{1\text{“}}{\text{„}2}$ mit der ditrigonalen (trigonotypen) „Hemiedrie“ zur ditrigonal-pyramidalen „Tetartoedrie“: $\frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}P_3^m \frac{k}{2} V_{\frac{1}{2}}^n\right]$ über. Endlich können noch die in der ditrigonalen „Hemiedrie“ zur „Hälfte“ durchgesetzten Vorschriften „$\frac{1}{2}$P“ und $\frac{k\text{“}}{\text{„}2}$ in „volle“ Wirksamkeit treten; dadurch wird sodann die trigonale „Tetartoedrie“ hervorgerufen: $\frac{1}{2}P_3^m \frac{k}{2} V_{\frac{1}{2}}^n$: Scheidung der (h i $\bar{k}$ l) nach „geraden“ und „ungeraden“ Permutationen sowie nach „+ k“ und — k.

III. „**Ogdoedrie**“. Schließlich ermöglicht das Auftreten der drei hexagonalen Bildungsgesetze das Erscheinen sogenannter „Ogdoeder“, die in der einzigen „Ogdoedrie“ der Kristallographie, der „tritotrigonal-polaren“ (Cathrein) Klasse des hexagonalen Systems vereinigt werden. Zeichen dieser Symmetrieklasse ist das Symbol $\frac{1}{2}P_3^m \frac{kl}{4} V_{\frac{1}{2}}^n$: Scheidung nach den „geraden“ und „ungeraden“ Permutationen, nach „$\pm$ k“ und „$\pm$ l“.

Formsymbole.

Um das Klassensymbol zum Formsymbol auszugestalten, muß es noch Angaben enthalten, die fürs erste über den Typus orientieren. Sodann kann jeder Typus wiederum in verschiedenen Gestalten erscheinen; ebenfalls diesbezüglich ist eine klare Bezeichnungsweise erforderlich. Schließlich muß deutlich ersichtlich gemacht werden, welche Form, bezw. Gegenform in den einzelnen nicht höchst-„holo"symmetrischen Klassen gemeint ist.

In letzterer Hinsicht gewinnen nun die Zeichen $\frac{1}{2}P$, $\frac{1}{2}$, $\frac{k}{2}$ usf. an Wert, wenn an ihnen kleine Veränderungen vorgenommen werden. Da „h" an erster Stelle in der ersten geraden, „k" (im hexagonalen Symbol „i") an erster Stelle in der ersten ungeraden Permutation erscheint, können durch Einfügung dieser Buchstaben in $\frac{1}{2}P$ die Permutationen ganz bestimmt angegeben werden. Demzufolge weist $\frac{h}{„2}P"$ auf die „geraden", $\frac{k"}{„2}$, bezw. $\frac{i"}{„2}$ auf die „ungeraden $\frac{1}{2}P"$.

$\frac{k"}{„2}$, $\frac{l"}{„2}$ bedeutet „k" oder „l positiv", während $\frac{1"}{„k}$, $\frac{1"}{„l}$ als „k" oder „l negativ" aufgefaßt werden könnte. „(hk)", „(hl)" oder „(kl) gleich bezeichnet" wäre mit $\frac{(hk)}{„2}$, $\frac{(hl)"}{2}$ oder $\frac{(kl)"}{„2}$ zu notieren; $\frac{1}{„(hk)}$, $\frac{1"}{(hl)}$ oder $\frac{1"}{„(kl)}$ hätte „h und k", „h und l" oder „k und l" invers bezeichnet zu bedeuten.

So können Beigaben wie $\pm$, $\overset{o}{u}$, $\overset{r}{l}$ usf. ganz ausgeschaltet werden.

Ein paar Beispiele bloß mögen die Sache erläutern. Will man etwa das negative Hexakistetraeder symbolisieren, so wäre dies zur Genüge mit $P_3 \frac{-}{2} V_2^3$ geschehen, denn $\frac{-"}{„2}$ sagt, daß das Zeichen „minus" bloß in ungerader Zahl auftreten darf.

Einer unteren rhombischen Pyramide $\{h\,k\,\bar{l}\}$ entspricht $P_1 \frac{1}{l} V_2^3$. Das positive linke trigonale Trapezoeder ist bestimmt durch: $\frac{k}{2}\left(\frac{i}{2} P_3 \frac{1}{2} V_{\frac{1}{2}}^3\right)$, d. h. die Begrenzungsflächen zeigen die „ungeraden", d. i. $\frac{i}{„2}P"$ mit „$+l$": $\frac{l"}{„2}$ und die „geraden $\frac{1}{2}P"$ mit „$-l$", wobei „k" stets positiv genommen werden muß. Das Symbol $\left[\frac{h}{2} P_2 \frac{1}{(hk)} V_2^3\right]$ genügt für die negative tetragonale Tritopyramide: „gerade", d. i. $\frac{h}{„2}P"$, Permutation mit „h und k invers" $\left(\frac{1"}{„(hk)}\right)$ und $\frac{k"}{„2}$, „ungerade" Permutation, mit „h und k gleich bezeichnet".

Da die Symbolisierung der Typen bereits früher festgestellt worden ist, erübrigt es bloß, die Formen, in die gelegentlich ein Typus zerfallen kann, zu bezeichnen. Als Beispiel sei nur der Typus Pyramide, $\{h\,k\,l\}$, im tesseralen System erörtert.

Außer $\{h\,k\,l\}$ existieren hier noch die Formen $\{h\,h\,l\}$, $\{h\,k\,k\}$ und $\{111\}$.

Das Gleichwerden der permutablen Elemente kann etwa dargestellt werden, wenn man in P_3^m „m“ die Werte „2“ und „3“ durchlaufen läßt. So wäre dann: $\{h\,k\,l\} = P_3 V_2^3$, $\{h\,h\,l\} = P_3^2 V_2^3$, $\{h\,k\,k\} = P_3^2 V_2^3$ und $\{111\} = P_3^3 V_2^3$. Rechnerisch ergibt das die richtige Flächenzahl: für $\{h\,k\,l\} = (1.2.3) \times 2^3 = 48$, für $\{h\,h\,l\}$ und $\{h\,k\,k\} = \frac{1\cdot2\cdot3}{1\cdot2\cdot} \times 2^3 = 3.8 = 24$, für $\{111\} = \frac{1\cdot2\cdot3}{1\cdot2\cdot3} \times 2^3 = 8$. Da in $\{h\,h\,l\}$ $h > l$, in $\{h\,k\,k\}$ $h > k$ ist, gelingt die eindeutige Symbolisierung durch Einfügen des Zeichens „$>$“: $\{h\,h\,l\} = P_3^2 > V_2^3$ und $\{h\,k\,k\} = P > {}_3^2 V_2^3$, d. h., im einen Fall sind zwei Indizes größer, im anderen Falle kleiner als der dritte davon.

Kurz erwähnt sei hier, daß es sich rechnerisch leicht ermitteln läßt, welche Form geometrisch nicht in „Hemieder“ zerfallen kann. In diesem Sinne ausgewertet, kann bezüglich der PV-Symbole der Satz aufgestellt werden, daß nur dann dieser Zerfall eintritt, wenn trotz der durch die „Hemieder“- etc. Vorschrift bedingten Beschränkung in der Flächenzahl das kombinatorische Symbol für jedes der beiden Glieder P_p^m und V_q^n, für sich betrachtet, eine ganze Zahl als rechnerisches Ergebnis liefert.

So folgt z. B. für $\{h\,h\,l\}$ in der pyritoedrischen Klasse, $\frac{1}{2} P_3^2 > V_2^3$, daß wegen $\frac{1}{2} P_3^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1\cdot2\cdot3}{1\cdot2\cdot} = 1\frac{1}{2}$ ein Zerfall geometrisch unmöglich ist. In der tetraedrischen Klasse dagegen sind $P_3^2 > \frac{+}{2} V_2^3$ und $P_3^2 > \frac{-}{2} V_2^3 = \frac{1\cdot2\cdot3}{1\cdot2} \times \frac{1}{2} \times 2^3 = 3 \times 4$ möglich. Es sind für den Fall, daß „Hemieder“-bildung unmöglich ist, die Klassensymbole chemisch-physikalisch aufzufassen.

Flächensymbole.

Soll aus einem $\{h\,k\,l\}$-Komplex eine ganz bestimmte $(h\,k\,l)$ hervorgehoben werden, so reicht offenbar das kombinatorische Symbol in der bisher entwickelten Gestalt nicht aus. Um eine einzelne $(h\,k\,l)$ zu symbolisieren, dürfte es angezeigt sein, die Permutationen und Variationen der Reihe nach mit den Ziffern 1 bis 6, bezw. 8 zu kennzeichnen (s. Tab.). Nun braucht man bloß die entsprechende Ziffer über P, bezw. V zu setzen, um zum Ziele zu gelangen. Das kombinatorische Flächensymbol erhält dadurch die Form $P_p^{r\,m} V_q^{s\,n}$, worin $r = 1, 2 \ldots 6$, bezw. $1 \ldots 4$; $s = 1, 2 \ldots 8$ sein kann. Danach könnte z. B. für eine $(\bar{h}\,k\,\bar{l})$ am Hexakisoktaeder das Zeichen $P_3^2 V_2^{3\,6}$, für eine $(h\,k\,\bar{l})$ an der rhombischen Pyramide $\{h\,k\,l\}$ das Symbol $P_1^1 V_2^{3\,2}$ ausreichen; „1“ über P_1 ist eigentlich überflüssig.

$(h\,\bar{i}\,i\,\bar{l})$ einer hexagonalen $\{h\,i\,k\,l\}$ wäre etwa $P_3^4 V_{\frac{1}{2}}^{3\,3}$ usf.

Diese Ziffern könnten sogar statt der Buchstaben zur Kennzeichnung von Klasse und Form herbeigezogen werden; es braucht bloß notiert zu werden, die wievielte Permutation und Variation die „Ausgangsfläche“ eines „Hemieders“ z. B. aufweist. Nur müßten diese Zahlen etwas durch den Druck hervorgehoben werden. So bekäme die tetraedrische Klasse das

Zeichen $P^m_3 \frac{1}{2} V^n_2$; $P^m_3 \frac{2}{2} V^n_2$ wäre das negative Tetraeder. Die pyritoedrische Klasse erhält dann das Symbol $\frac{1}{2} P^m_3 V^n_2$; das negative Dyakisdodekaeder wird nun mit $\frac{2}{2} P^m_3 V^n_2$ bezeichnet. Einer $(1\bar{k}\bar{h})$ dieser Form endlich entspricht $\frac{2}{2} \overset{6}{P}{}^m_3 \overset{5}{V}{}^3_2$.

Allgemeines kombinatorisches Symbol wäre sonach: $a \overset{r}{P}{}^m_p b \overset{s}{V}{}^n_q$, worin $p = 1, 2, 3$; $q = 2, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$; $m = (1), 2, 3$; $n = 1, 2, 3$; $r = 1, 2, 3, 4, 5, 6$; $s = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$; hexagonal: $1, 2, 3, 4$; $a = 1, \frac{1}{2}, \frac{2}{2}$; $b = 1, \frac{1}{2}, \frac{2}{2}$, (auch $\frac{1 \cdot 1}{4}$) sein kann.

Indexgröße und Indexverhältnis.

In Kürze sei darauf hingewiesen, daß bereits für 18 von den 6×7 Hauptformen die Indexgröße durch das PV-Symbol allein bestimmt ist. Weitere 18 Formen sind dadurch nach ihrem Indexverhältnis ganz genau gegeben. Bloß für die 6 $\{h\,k\,l\}$, bezw. $\{h\,i\,\bar{k}\,l\}$ gibt das kombinatorische Zeichen, falls von gewissen Beigaben, die z. B. Makro- und Brachyformen oder steilere und stumpfere Gestalten unterscheiden, abgesehen wird, nichts dergleichen an.

Ganz oberflächlich sei darauf aufmerksam gemacht, daß auch hier durch Beiziehung der Miller'schen Symbole manches zu erreichen sein könnte. Es sei z. B. $\{123\}$ eine stumpfe rhombische Pyramide. Ein Index ist bereits „eins“; es werden bloß die beiden anderen in folgender Weise notiert: $\frac{2}{3} P_1 V^3_2$. Werden nun noch die Zeichen „$<$“ und „$\cup$“ angebracht, so erscheint $\{123\}$ ganz eindeutig mit $\frac{2}{3} P \overset{\cup}{<} V^3_2$ gegeben. „$\cup$“ deutet auf die Brachypyramide, „$<$“ auf eine stumpfe Form. Auf „h“ fällt darum der kleinste Index „1“, „2“ muß sich auf „k“ und „3“ auf „l“ beziehen. Eine Verwechslung mit der steilen Brachypyramide $\frac{3}{2} P_1 \overset{\cup}{>} V^3_2 = \{132\}$ scheint ausgeschlossen zu sein. Ist nun kein Index gleich „1“, so müßte ein passender unter ihnen auf diesen Wert gebracht werden.

Schließlich dürfte ein Überblick der diesen „kombinatorischen“ Zeichen anhaftenden Eigenschaften Aufschluß über deren Bewertung geben.

Das PV-Symbol gibt einmal an: System, Symmetrieklasse, Form und Typus. In seiner allgemeinen Gestalt wird es zum Flächensymbol; es klärt auf über die Möglichkeit des Zerfalls einer Form in „Hemieder“ und notiert die Flächenzahl der zu einem $\{h\,k\,l\}$-Komplex gehörenden $(h\,k\,l)$.

Für viele Fälle ist durch das „kombinatorische“ Zeichen sogar die Indexgröße oder wenigstens das Indexverhältnis gegeben.

Sodann läßt sich aus ihm allein, ohne jedes weitere Hilfsmittel, leicht und sicher das Schema der Miller'schen $(h\,k\,l)$ irgend einer Kristallgestalt ableiten.

Endlich sei darauf hingewiesen, daß ein Vorzug dieser „Kombinatorischen Kristallsymbolik“ darin liegen dürfte, daß keines der gebräuchlichen Kristallzeichen (Weiss, Miller, Naumann) so eindeutig bestimmt ist als gerade diese PV- oder kombinatorischen Symbole.

Übersicht und Einteilung der Permutationen und Variationen.

		übrige 5 Systeme:	hexagonal:
Permutationen	gerade:	h k l, k l h, h l k;	h i k, i k h, k h i.
Gesetz $\frac{h}{\text{„}2}$ P“	ungerade:	k h l, h l k, l k h;	k i h, h k i, i h k.

Variationen „plus“ / „minus“ — Gesetz $\frac{+-}{\text{„}2}$ V“ — ungerade:

+ + +, + − −, − + −, − − +;
− − −, + + −, + − +, − + +.

Gesetz $\frac{l\text{“}}{\text{„}2}$:

„l positiv“: + + +, + − +, − + +, − − +;
„l negativ“: − − −, − + −, + − −, + + −.

Auf „k“ und „l“ bezogen (hexagonal):

Gesetz $\frac{k\text{“}}{\text{„}2}$:

„k positiv“: + +, + −;
„k negativ“: − +, − −.

Gesetz $\frac{l\text{“}}{\text{„}2}$:

„l positiv“: + +, − +;
„l negativ“: + −, − −.

Gesetz $\frac{(k\,l)\text{“}}{\text{„}2}$:

„k und l gleich“: + +, − −;
„k und l invers“: + −, − +.

Reihenfolge der

Permutationen: 1 = h k l ... h i k, 2 = k h l ... i h k,
3 = k l h ... i k h, 4 = h l k ... h k i,
5 = l h k ... k h i, 6 = l k h ... k i h,

Variationen: 1 = + + +, 2 = + + −, 3 = + − +,
4 = − + +, 5 = + − −, 6 = − + −,
7 = − − +, 8 = − − −;

für „k, l“ hexagonal 1 = + +, 2 = + −, 3 = − +, 4 = − −.

Symbolschema des tesseralen {h k l}, der flächenreichsten kristallographischen Form $P_3V_2^3$ =

V_2^3: acht Variationen

(h k l)	(k h l)	(k l h)	(h l k)	(l h k)	(l k h)
(h k $\bar{l}$)	(k h $\bar{l}$)	(k l $\bar{h}$)	(h l $\bar{k}$)	(l h $\bar{k}$)	(l k $\bar{h}$)
(h $\bar{k}$ l)	(k $\bar{h}$ l)	(k $\bar{l}$ h)	(h $\bar{l}$ k)	(l $\bar{h}$ k)	(l $\bar{k}$ h)
($\bar{h}$ k l)	($\bar{k}$ h l)	($\bar{k}$ l h)	($\bar{h}$ l k)	($\bar{l}$ h k)	($\bar{l}$ k h)
(h $\bar{k}$ $\bar{l}$)	(k $\bar{h}$ $\bar{l}$)	(k $\bar{l}$ $\bar{h}$)	(h $\bar{l}$ $\bar{k}$)	(l $\bar{h}$ $\bar{k}$)	(l $\bar{k}$ $\bar{h}$)
($\bar{h}$ k $\bar{l}$)	($\bar{k}$ h $\bar{l}$)	($\bar{k}$ l $\bar{h}$)	($\bar{h}$ l $\bar{k}$)	($\bar{l}$ h $\bar{k}$)	($\bar{l}$ k $\bar{h}$)
($\bar{h}$ $\bar{k}$ l)	($\bar{k}$ $\bar{h}$ l)	($\bar{k}$ $\bar{l}$ h)	($\bar{h}$ $\bar{l}$ k)	($\bar{l}$ $\bar{h}$ k)	($\bar{l}$ $\bar{k}$ h)
($\bar{h}$ $\bar{k}$ $\bar{l}$)	($\bar{k}$ $\bar{h}$ $\bar{l}$)	($\bar{k}$ $\bar{l}$ $\bar{h}$)	($\bar{h}$ $\bar{l}$ $\bar{k}$)	($\bar{l}$ $\bar{h}$ $\bar{k}$)	($\bar{l}$ $\bar{k}$ $\bar{h}$)

× P_3: sechs Permutationen = 48.

Karl Weiss.

P. Gaubert: Sur les modifications de forme des cristaux de quelques corps colorés artificiellement pendant leur accroissement. (Compt. rend. **157**. p. 1531. 1913.)

Die sonst nach (001) tafligen Kristalle von $KClO_3$ werden, wenn sie aus der Nährlösung Farbstoff aufnehmen, lang gestreckt nach (011). (001), und Kristalle der gewöhnlichen Form bedecken sich mit solchen gestreckten, wenn sie in der gefärbten Lösung weiterwachsen. Zugleich bilden sie jetzt häufig Zwillinge nach (110) (die sonst nur durch einfache Schiebungen zu erhalten sind). — $KClO_4$ und NH_4ClO_4 färben sich beim Wachsen in methylblauhaltiger Lösung, dabei werden die sonst meist nach (110) prismatischen Kristalle taflig nach einer Fläche (102) und bilden auch Zwillinge nach dieser Fläche. — AgCl und AgBr, die sich nach Reinders u. a. mit Methylblau färben, entwickeln dabei neben den (sonst allein vorhandenen) Oktaederflächen auch Würfelflächen oder letztere allein, wobei nur die den Würfelflächen zugehörigen Anwachspyramiden Farbstoff aufnehmen. Beim Pressen werden sie pleochroitisch. **O. Mügge.**

Kreutz, Stefan: Elemente der Theorie der Kristallstruktur. Leipzig 1914. Mit 85 Stereogrammen u. 105 Fig.

G. Wulff: Apparatur zur Kristallröntgenogrammetrie. (Zeitschr. f. Krist. **54**. p. 59—64. 1914. Mit 2 Textfig.)

Verf. betont, daß in der ersten einschlägigen Arbeit von Laue, Friedrich und Knipping der primäre Strahl bis um 3° gegen die Kristallplattennormale sowie auch gegen die Normale der photographischen Platte geneigt war, was eine Verzerrung des Photogramms zur Folge hat; daß ferner der Abstand des (im Kristall liegenden) Divergenzpunktes der sekundären Strahlen von der photographischen Platte nicht bestimmt werden konnte. Wulff beseitigt unter Verwendung eines etwas modifizierten Czapski'schen Theodolithgoniometers beide Mängel der Originalapparatur. **Johnsen.**

P. Groth: Über die theoretische und experimentelle Erforschung der Kristallstruktur. (Zeitschr. f. Krist. **54**. 65—73. 1914. Mit 1 Stereophotogramm.)

Groth behandelt kurz die Entwicklung unserer Vorstellungen über die Anordnung der Massenteilchen in Kristallen und betont, daß er schon 1904 in seiner „Einleitung in die chemische Kristallographie" mit Atomen statt wie üblich mit Molekeln operierte und sagte: „Ein Kristall besteht aus ineinandergestellten regelmäßigen Punktsystemen, deren jedes von gleichartigen Atomen gebildet wird; jedes dieser Punktsysteme besteht aus

einer Anzahl ineinandergestellter Raumgitter, deren jedes von parallel gestellten gleichartigen Atomen gebildet wird; sämtliche Raumgitter einer solchen Struktur sind kongruent, d. h. ihr Elementarparallelepiped ist das gleiche."

Mit Hilfe der topischen Parameter konnte dann GROTH die morphologische Wirkung der Substitution als homogene Deformation behandeln, wie z. B. beim Übergang von Ammoniumjodid in Tetraäthylammoniumjodid, wo zwei Parameter gleich stark dilatiert werden und die Symmetrie daher tetragonal wird.

Die jetzigen röntgenspektrometrischen Ergebnisse haben diese Anschauungen des Verf.'s bestätigt. Die topischen Parameter müssen beim Vergleich chemisch verwandter Körper künftig durch die experimentell gefundenen absoluten Atomdistanzen ersetzt werden. **Johnsen.**

M. Le Blanc: Über Kristallisation und Auflösung in wässeriger Lösung. (Zeitschr. f. physikal. Chem. **86**. p. 334—336. 1914.)

Verf. hat schon früher in Gemeinschaft mit W. SCHMANDT Versuche angestellt, die zeigten, daß in vielen Fällen das Wachstum sich nicht als einfacher Diffusionsvorgang charakterisieren läßt. Damals haben sie mit ganzen Kristallen gearbeitet, diesmal sollte an einem Salz (Kaliumbichromat) erprobt werden, ob beim Arbeiten mit einer einzigen Fläche entsprechende Resultate erhalten würden. Die Kristalle wurden zur Untersuchung in Paraffin eingebettet, so daß nur eine Fläche frei blieb. Das Ergebnis der Versuche ist, daß die Auflösung als ein Diffusionsvorgang anzusprechen ist, nicht aber das Wachstum. **R. Brauns.**

A. H. Richard Müller: Über total instabile Formen. (Zeitschr. f. physikal. Chem. **86**. p. 177—242. 1914.)

Total instabile Formen sind nach der Theorie von TAMMANN dadurch charakterisiert, daß ihr thermodynamisches Potential bei allen Drucken und Temperaturen oberhalb der Fläche der verwandten stabilen Formen liegt. Verf. hat es unternommen, Erfahrungen über die thermodynamischen Kennzeichen solcher Formen zu sammeln, und hat zu diesem Zweck an einer großen Zahl vorzugsweise organischer Körper die erforderlichen Messungen angestellt, die Volumänderungen beim Schmelzen und die Schmelzwärmen der instabilen Formen bestimmt, das spontane Kristallisations- und Umwandlungsvermögen, die Kristallisations- und Umwandlungsgeschwindigkeit gemessen. Die Ergebnisse werden am Schluß in Tabellen zusammengestellt. **R. Brauns.**

Erich Kaiser: Über ein Demonstrationsmikroskop für den mineralogischen und petrographischen Unterricht. (Zeitschr. f. Krist. **53**. 1914. p. 397—403. Mit 1 Textfig.)

Ein ähnliches Mikroskop hat schon früher Schwarzmann (Centralbl. f. Min. etc. 1907. p. 615) und neuerdings Leiss (ibid. 1913. p. 558) beschrieben. Das des Verf.'s hat vor dem ersteren den Vorteil, daß sich der Objekttisch um einen ganzen Kreisumfang drehen läßt. Konstruiert ist es von E. Leitz-Wetzlar. Der Objekttisch kann 10 Objekte aufnehmen, die der Reihe nach durch das Sehfeld wandern. Sie sind durch eine Glasplatte gegen unbefugte Verschiebung geschützt. Eine besondere optische Ausrüstung für großes Sehfeld ermöglicht es bei schwachen Vergrößerungen, den größten Teil der Präparate gewöhnlicher Größe am Lichtschirm vorüberzuführen, sowie subjektiv zu betrachten. Die gesamte Polarisationseinrichtung ist drehbar, was eingehend beschrieben wird. Hierfür und für weitere Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

Max Bauer.

C. Leiss und **H. Schneiderhöhn**: Apparate und Arbeitsmethoden zur mikroskopischen Untersuchung kristallisierter Körper. (Handbuch der mikroskopischen Technik. **10**. 94 p. Mit 115 Textfig.)

Die Verf. haben ihr Buch nicht für eigentliche Fachleute bestimmt, sondern für Liebhaber, Mikroskopiker und Sammler, sowie für Anfänger. Demgemäß ist die Darstellung des Stoffes auf möglichste Verständlichkeit gerichtet unter Verzicht auf einen gelehrten Apparat, u. a. auch auf die Anwendung der stereographischen Projektionen. Von den vier Teilen, in die der Stoff zerlegt ist, sind die drei ersten (p. 9—45) von C. Leiss bearbeitet. Sie umfassen: Bau und Behandlung der mineralogischen Mikroskope und deren Nebenapparate; die Herstellung von Gesteinspräparaten und Dünnschliffen; Apparate zur Bestimmung optischer Konstanten kristallisierter Körper. Berücksichtigt sind dabei vorzugsweise die Produkte der Firma R. Fuess in Berlin-Steglitz. In der zweiten Hälfte des Buches behandelt H. Schneiderhöhn die Methoden zur Bestimmung physikalischer Konstanten kristallisierter Körper mit Hilfe des Polarisationsmikroskops, dessen Wichtigkeit auch für die Chemie hervorgehoben wird. Sie sind in systematischer Folge aufgeführt und es werden zuerst ausführlich die durchsichtigen, sodann kurz die undurchsichtigen Körper behandelt. Ein ganz kurzes Literaturverzeichnis ist beigegeben. Die Ausstattung mit Figuren ist, wie es für ein derartiges Werk notwendig ist, reichlich.

Max Bauer.

Nikitin, W. W.: La méthode universelle de Fedoroff. Déscription systematique de la marche des opérations à effectuer pour la détermination des constantes optiques des minéraux. Französische Übersetzung von Duparc u. Dervies. Mit einem Atlas. Genf 1913.

V. Souza-Brandão: Über die Becke-Wright'sche Streitfrage. (Zeitschr. f. Krist. **54**. p. 113—119. 1914. Mit 4 Textfig.)

Verf. diskutiert die Becke-Wright'sche Kontroverse: liegt in zweiachsigen Kristallen die Polarisationsrichtung einer zur Haupt-Isogyre gehörenden Welle parallel der Schnittlinie ihrer Wellenebene mit der Polarisationsebene des Polarisators (Wright) oder liegt sie parallel der Projektion der Polarisationsrichtung des Polarisators auf die Wellenebene (Becke)?

Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß beide Annahmen theoretisch wohl unrichtig, praktisch aber ausreichend sind; welche von beiden sich der Wirklichkeit mehr nähert und welche dritte Definition die theoretisch richtige ist, gibt Verf. nicht an. **Johnsen.**

D. Vorländer: Die optische Anisotropie der flüssigen Kristalle. (Physik. Zeitschr. 15. Jahrg. 1914. p. 141—145.)

Verf. berichtet hier kurz über die Ergebnisse seiner Untersuchungen und setzt sich mit Angaben über Beobachtungen anderer, die mit den seinigen in Widerspruch stehen, auseinander. **R. Brauns.**

D. Vorländer und Franz Janecke: 1. Vergleich flüssiger Kristalle von racemischen und optisch aktiven Amylestern. 2. Entstehung zirkularpolarisierender flüssiger Kristalle aus optisch inaktiven liquokristallinen Substanzen durch Beimischungen. (Zeitschr. f. physik. Chemie. **85**. p. 691—700. 1913.)

1. Es ist bereits von Vorländer nachgewiesen worden, daß die auffallende kristalline optische Aktivität, Farbenschiller, Oberflächenfarben und starke Zirkularpolarisation einiger flüssig-kristallinischer Substanzen durch deren molekulare optische Aktivität hervorgerufen wird. Zum Vergleich werden jetzt racemische Amylester (p-Anisolamino-α-methylzimtsäure-r-amylester u. a.) untersucht mit dem Ergebnis, daß keiner der racemischen kristallinisch-flüssigen Amylester kristalline optische Aktivität zeigt.

2. Den Beobachtungen Vorländer's, daß zirkularpolarisierende flüssige Kristalle nur aus optisch aktiven Substanzen hervorgehen, widerspricht scheinbar die Beobachtung von O. Lehmann, daß Azoxyanisol, Azoxyphenetol u. a. in Mischungen mit Olivenöl, Kolophonium, Zucker zirkularpolarisierende Kristalltropfen liefern. Die Verf. weisen nun darauf hin, daß mit diesen Stoffen zirkularpolarisierende Substanzen in die Mischung hineingebracht werden. Gereinigte, kristallisierte Abietinsäure, der Hauptbestandteil des Kolophoniums, hat in alkoholischer Lösung ein sehr kräftiges spezifisches Drehungsvermögen, und hat in hohem Grade die Fähigkeit, optisch inaktive flüssige Kristalle in zirkularpolarisierende umzuwandeln; schon minimale Mengen der Säure verursachen eine optisch

zirkulare Infektion, so daß die Stärke der Drehung in den infizierten flüssigen Kristallen um mehr als 50mal so groß ist als in der Säure selbst. Dabei nehmen die inaktiven Acylidenaminozimtsäureester mit ihrem ausgeprägten optisch positiven Charakter die Form der aktiven Amylester an mit negativem Charakter der Doppelbrechung. So beziehen sich die Angaben von O. Lehmann nicht auf reine flüssige Kristalle, sondern auf solche, die mit Kolophonium etc. zirkular infiziert sind. **R. Brauns.**

Hackl, O.: Bedeutung und Ziele der Mikrochemie. (Verhandl. k. k. geol. Reichsanst. 24. Febr. 1914. p. 79—82.)

Krug: Lötrohrprobierkunde. Berlin, J. Springer, 1914.

O. H. Göhring: Über das neue Element Brevium und Versuche zur Auffindung seiner Isotopen. Diss. Techn. Hochschule Karlsruhe. 1914.

Das UX besteht aus zwei Elementen: aus UX_1, dem die Halbwertszeit des UX (24,6 Tage) zukommt, und dem neuen kurzlebigen Element UX_2, dessen Halbwertszeit 1,15 Minuten beträgt. Seine radioaktive Zerfallskonstante ist 0,0100 Sek.$^{-1}$; es ist elektrochemisch edler als UX_1. Das neue Element gehört in die fünfte Gruppe der letzten Horizontalreihe des periodischen Systems und hat das Tantal zum nächsten Analogon. Es erhielt den nichtgenetischen Namen Brevium = Bv.

Es ergibt sich nach den Gesetzen, daß bei jeder α-Strahlenumwandlung eine Verschiebung in die zweitnächste niedrigere, bei jeder β-Strahlenumwandlung in die nächsthöhere Gruppe des periodischen Systems stattfindet, die Richtigkeit des folgenden Umwandlungsschemas des Anfanges der Uranreihe:

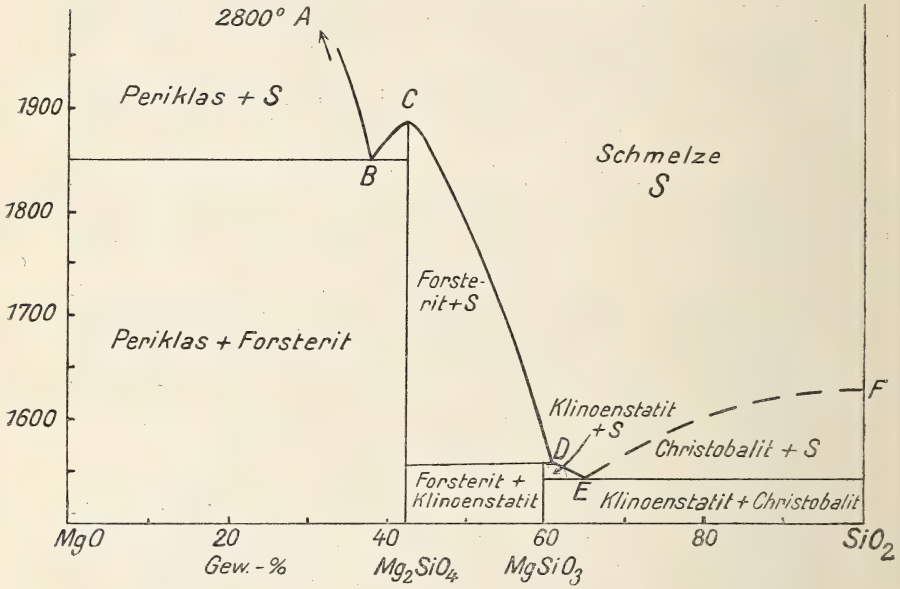
$$\underset{6}{U_1} \xrightarrow{a} \underset{4}{UX_1} \xrightarrow{\beta} \underset{5}{UX_2} \xrightarrow{\beta} \underset{6}{U_2} \xrightarrow{\alpha} \underset{4}{Jo} \xrightarrow{a} \underset{2}{Ra}$$

Versuche zur Auffindung der Muttersubstanz des Aktiniums mit Pechblende zeigten, daß es wenig wahrscheinlich ist, daß daß Aktinium durch eine α-Strahlenumwandlung entsteht, wodurch die Frage der Genesis des Aktiniums sehr unbestimmt wird. **M. Henglein.**

N. L. Bowen and **Olaf Andersen**: The Binary System $MgO—SiO_2$. (Amer. Journ. of Sc. 1914. **37**. p. 487—500. Zeitschr. f. anorg. Chem. 1914. **87**. p. 283—299.)

Die Verf. untersuchten das System $MgO—SiO_2$ nach dem Abschreckverfahren. Die Daten für die Zusammensetzung der bei 1 Atm. Druck invarianten Punkte folgen und sind auch im nebenstehenden Diagramm verzeichnet.

Punkte im Diagramm	Feste Phase	Flüssige Phase	Temperatur
A	Periklas MgO	MgO 100 %	2800° (Kanolt)
B	Periklas MgO / Forsterit Mg_2SiO_4	< 14 % MgO / > 86 % Mg_2SiO_4	1850° ± 20°
C	Forsterit Mg_2SiO_4	Mg_2SiO_4 100 %	1890° ± 20°
D	Forsterit Mg_2SiO_4 / Klinoenstatit $MgSiO_3$	$MgSiO_3$ 97,5 % / SiO_2 2,5 %	1557° ± 2°
E	Klinoenstatit $MgSiO_3$ / Cristobalit SiO_2	$MgSiO_3$ 87,5 % / SiO_2 12,5 %	1543° ± 2°
F	Cristobalit SiO_2	SiO_2 100 %	1625° (Fenner)



Forsterit schmilzt somit kongruent bei 1890°, Klinoenstatit dagegen inkongruent bei 1557°, indem er bei dieser Temperatur in 5,5 % Forsterit und 94,5 % Schmelze zerfällt. Erst bei 1577° tritt vollständige Verflüssigung ein. Eine Schmelze von der Zusammensetzung $MgSiO_3$ läßt bei der Abkühlung zuerst Forsterit auskristallisieren, der sich bei 1557° mit dem Rest der Schmelze zu $MgSiO_3$ umwandeln müßte. Diese Umsetzung findet im allgemeinen nur unvollständig statt. Der instabil vorhandene Forsterit ist früher (Allen, White, Wright und Larsen, dies. Jahrb. 1911. I. -28-) irrtümlicherweise für eine neue $MgSiO_3$-Form ge-

halten worden, der bis ca. 1365° stabil sein sollte. In Wirklichkeit ist Klinoenstatit bis 1557° die stabile $MgSiO_3$-Modifikation.

Das bei Normaltemperatur unbegrenzt haltbare, aber trotzdem instabile Zusammenvorkommen von Forsterit und Kieseldioxyd hat unmittelbares petrographisches Interesse. Weiterhin die Tatsache, daß im ganzen Gebiet zwischen C und D der primär ausgeschiedene Forsterit sich bei 1557° teilweise oder ganz in Klinoenstatit umwandeln muß. So könnte auch die häufige randliche Verwandlung von Olivin zu Enstatit in Gesteinen eine ganz normale Abkühlungserscheinung des Magmas sein, wobei man allerdings Folgerungen aus dem binären $MgO—SiO_2$-Diagramm auf das Magma nur unter Vorbehalt machen darf.

Künstlicher Forsterit aus Chlormagnesiumschmelze in Chlorwasserstoffatmosphäre ergab (Minimalablenkungsmethode):

$\alpha = 1{,}6351$, $\beta = 1{,}6510$, $\gamma = 1{,}6704$, $2V_{Na} = 85° 16' \pm 4'$

$\beta = c$, $\gamma = a$, Spaltbarkeit deutlich nach (010) und (001).

Spez. Gew. $= 3{,}216 \pm 0{,}002$.

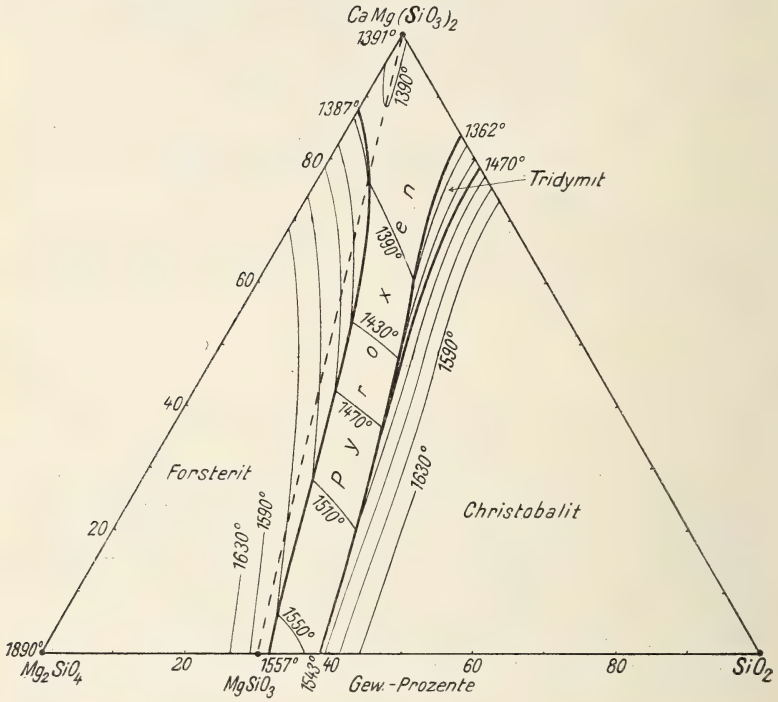
Die Frage nach der Beziehung von Enstatit und Klinoenstatit (sehr ähnliche physikalische Eigenschaften, aber monokline Symmetrie des Klinoenstatits) wird nicht weiter geklärt. **H. E. Boeke.**

N. L. Bowen: Das ternäre System: Diopsid—Forsterit—Siliciumdioxyd. (Zeitschr. f. anorg. Chem. 1914. **90**. p. 1—66.)

Der Befund von Bowen und Andersen (vorhergehendes Referat), daß $MgSiO_3$ inkongruent schmilzt und daß die von Allen, White, Wright und Larsen vermutete, nur oberhalb 1365° stabile $MgSiO_3$-Modifikation in Wirklichkeit Mg_2SiO_4 ist, macht auch die $MgSiO_3$-Seite des $CaSiO_3—MgSiO_3$-Diagramms („Diopsiddiagramms") von Allen c. s. (dies. Jahrb. 1911. I. p. -28-) hinfällig: Diopsid und $MgSiO_3$ (als Klinoenstatit) bilden kein Eutektikum, sondern eine lückenlose Reihe von Mischkristallen. [Ref. betonte schon im Jahre 1911, daß auch die $CaSiO_3$-Seite des Diopsiddiagramms korrigiert werden muß.] Verf. untersucht nun die Kristallisationsgleichgewichte desjenigen Teiles des Systems $CaO—MgO—SiO_2$, das die Verbindungen $CaMg(SiO_3)_2$, Mg_2SiO_4 und SiO_2 als Eckpunkte der graphischen Darstellung besitzt. Als Arbeitsweise wurde die statische Methode durch Abschrecken gewählt, welche die Bildungsfelder der verschiedenen Bodenkörper und die Temperatur der ersten Kristallausscheidung für beliebige Mischungen der Komponenten am sichersten festzustellen gestattet, weil Mangel an Gleichgewicht erkannt und ausgeschlossen werden kann.

Von den drei binären Systemen ist das System $Mg_2SiO_4—SiO_2$ im vorigen Ref. erörtert; $CaMg(SiO_3)_2—SiO_2$ bildet ein einfaches Eutektikum zwischen Tridymit und Diopsid (1362°; 84 Gew.-% Diopsid, 16 % SiO_2); $CaMg(SiO_3)_2—Mg_2SiO_4$ ebenfalls nur ein Eutektikum ohne Mischkristallbildung (1387°; 88 Gew.-% Diopsid, 12 % Forsterit).

Das ternäre Diagramm geht aus der nebenstehenden Figur hervor. Die eingezeichneten Isothermen beweisen, daß das Forsteritfeld steil ansteigt, ebenfalls das SiO_2-Feld in der Nähe des Mischkristallfeldes, während das Mischkristallfeld von der Klinoenstatitseite (1557°) flach abfällt bis zum Minimum nahe beim reinen Diopsid. Das SiO_2-Feld ist durch die Umwandlungslinie bei 1470° in Felder für Tridymit und Cristobalit eingeteilt. Verf. vermutet, daß der Cristobalitschmelzpunkt noch oberhalb 1685° liegt, also höher als die von Fenner (1625°) oder Endell und Rieke



(1685°) angegebene Temperatur. Die niedrigeren Schmelztemperaturen sind vielleicht auf einen Mangel an molekularem Gleichgewicht beim Cristobalit zurückzuführen, wozu dieses Mineral auch im Hinblick auf seine Umwandlung bei ca. 230° Neigung zeigt.

Zwischen Diopsid und Klinoenstatit konnte eine lückenlose Reihe von jedesmal homogenen Mischkristallen dargestellt werden, für welche die Punkte im Diagramm mithin sämtlich auf der Verbindungslinie Diopsid—$MgSiO_3$ liegen.

Die mit einer Schmelze im Gleichgewicht stehenden Mischkristalle, ausgenommen die Nähe des Diopsids, sind viel magnesiareicher als die koexistierende Schmelze.

Verf. erörtert dann theoretisch an der Hand von Figuren die Isothermen und Kristallisationsbahnen in ternären Systemen der hier vorliegenden Art, wie es allgemein von SCHREINEMAKERS durchgeführt worden ist. Besonders ist der Unterschied der Kristallisationsbahnen beachtenswert für 1. fortwährendes Gleichgewicht zwischen den schon ausgeschiedenen Mischkristallen und der Schmelze; 2. mangelnde Gleichgewichtseinstellung zwischen schon ausgeschiedenen Mischkristallen und Schmelze (Zonarbau). Bei der letzteren Art der Kristallisation erstarrt der Rest der Schmelze bei tieferer Temperatur als im Falle der fortwährenden Gleichgewichtsbildung. Auch beim Absinken der Kristalle im Magma treten in den beiden Fällen ganz verschiedene Kristallisationsbahnen und Mineralkombinationen auf. Dieses Absinken der festen Phasen kann namhafte magmatische Differenzierungen (Kristallisationsdifferentiationen) hervorrufen, die im einzelnen für den vorliegenden Fall erörtert werden.

Auf den Kristallisationsbahnen tritt häufig Wiederauflösung schon ausgeschiedenen Forsterits auf, womit die bekannte Resorption des Olivins in Ergußgesteinen Analogie bietet. Auch der Zonenbau der tonerdefreien Augite (Kern magnesiareicher als Hülle) erklärt sich durch den synthetischen Befund.

In optischer Hinsicht verhält sich die Pyroxenreihe Diopsid—Klinoenstatit wie folgt: bei zunehmendem Gehalt an $MgSiO_3$ nimmt der Auslöschungswinkel auf (010) kontinuierlich von 38,5° bis 22° ab, der mittlere Brechungsindex fällt von 1,676 bis 1,654, die Doppelbrechung vermindert sich von 0,030 bis 0,009 und der Winkel der optischen Achsen in der Ebene parallel zu (010) wird kleiner, geht bei ca. 30 Gew.-% Diopsid durch O und öffnet sich dann wieder in der Ebene senkrecht zu (010). Die magnesiareichen Mischkristalle stimmen mit den „Enstatit-Augiten" WAHL's überein.

Die mineralogische Erfahrung lehrt, daß Diopsid und Enstatit nur beschränkt mischbar sind. Hier wäre somit ein weiterer Unterschied zwischen Enstatit und Klinoenstatit (neben der Auslöschungsschiefe auf 010) gegeben. Im übrigen beschäftigt sich Verf. mit dieser neuerdings vielumstrittenen Frage nicht eingehender. **H. E. Boeke.**

Einzelne Mineralien.

W. Vernadsky: Versuch einer beschreibenden Mineralogie. Bd. I. Gediegene Elemente. Lief. 4 u. 5 (p. 497—839. Mit 14 Textfig.). St. Petersb. 1912 u. 1914. Russisch.

Fortsetzung der Schwefelgruppe (siehe dies. Jahrb. 1912. II. -20-). XVI. Gediegener Kohlenstoff (Diamant, Bort, Carbonat, Graphit, Graphitit, Schungit).

2. Gasförmige Elemente (p. 589—705). Da die Mineralogie nicht nur die Produkte der chemischen Reaktionen erforschen soll, sondern

auch die in und auf der Erde vor sich gehenden Reaktionsprozesse selbst, bei denen die Gase als Komponenten derselben eine Rolle spielen, so werden vom Verf. die gasförmigen Elemente mit in den Bereich der Mineralogie gezogen, wie dies schon von den Mineralogen der ersten Dezennien des vorigen Jahrhunderts geschehen ist. Über diesen Gegenstand hat sich übrigens Verf. auch schon in einer besonderen Arbeit: „Über den Gasaustausch der Erdkruste“ (Bull. Acad. Sc. St.-Pétersb. 1912. p. 141 –162, russisch) ausgesprochen, woselbst morphologisch zwei große Gruppen unterschieden werden, nämlich Gase im freien Zustande und flüssige und feste Lösungen von Gasen.

In seiner „Mineralogie“ behandelt Verf. die Gase in folgenden Kapiteln: XVII. Elementargase der Luft (Sauerstoff, Stickstoff, Argon, Neon, Krypton, Xenon). XVIII. Wasserstoff. XIX. Helium. XX. Ozon. XXI. Chlor. XXII. Radioaktive Emanationen (Niton, Thoremanationen, Aktiniumemanationen). In allen diesen Kapiteln wird auf das Vorkommen und z. T. die Bildung der betreffenden Gase in der Atmosphäre, Hydrosphäre oder Lithosphäre eingegangen, ferner auf ihre Veränderungen, Übergänge in Verbindungen, sowie speziell auf die russischen Vorkommnisse.

Mit Verbesserungen und Ergänzungen, Autoren-, Sach- und Ortsverzeichnissen schließt hiermit der I. Band der sehr ausführlich angelegten „Beschreibenden Mineralogie“ des Verf.'s (man beachte, daß auf die Klasse der gediegenen Elemente allein gegen 600 Seiten entfallen). Auf ihre Besonderheiten und Vorzüge ist in dies. Jahrb. (1909. II. -3-) bereits hingewiesen worden. **Doss.**

Ewald, P. P.: Interferenzaufnahme eines Graphitkristalls und Ermittlung des Achsenverhältnisses von Graphit. (Sitzungsber. math.-phys. Kl. k. bayr. Akad. Wissensch. München 1914. Heft II. p. 325—327.)

Die deutschen Diamanten und ihre Gewinnung. Erinnerungsschrift zur Landesausstellung Windhuk 1914. Herausgegeben von den Förderern. Berlin 1914.

F. C. Brown: The Crystal Forms of Metallic Selenium and some of their Physical Properties. (Physical Review. 1914. Second Series. 4. p. 85—98.)

Mittels Sublimation im Vacuum oder bei gewöhnlichem Drucke wurden bis 11 mm große Kristalle von metallischem Selen erhalten. Dieselben waren meistens stengelig oder tafelförmig ausgebildet. Obwohl diese Kristalle im allgemeinen gute Umrisse zeigten und doppelbrechend waren, war Verf. nicht imstande, das Kristallsystem sicher festzustellen.

E. H. Kraus.

Felix Rosenkränzer: Über die Geschwindigkeit der Auflösung von Zinkblende und Bleiglanz in verdünnter Schwefelsäure. (Zeitschr. f. anorgan. Chem. 87. p. 319—334. 1914.)

In Zusammenhang mit Versuchen über die Theorie der Flotationsprozesse wurde auch die Frage nach der Angreifbarkeit sulfidischer Erze durch verdünnte Mineralsäuren, insbesondere durch verdünnte Schwefelsäure, aufgerollt und an Zinkblende- und Bleiglanzproben einer experimentellen Untersuchung unterworfen. Versuche mit Clausthaler Blende ergaben die folgenden Gesetzmäßigkeiten:

Die entwickelte Schwefelwasserstoffmenge ist direkt proportional der Zeitdauer der Reaktion, d. h. die Reaktionsgeschwindigkeit bleibt bis zum Ende des Versuchs konstant.

Die Zersetzung ist der Schwefelsäurekonzentration direkt proportional.

Die entwickelten Schwefelwasserstoffmengen sind der Oberfläche der Zinkblendekörner direkt proportional.

Nach den vorliegenden Versuchsdaten wird die Geschwindigkeit der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Zinkblende und Bleiglanz nicht von der Diffusionstheorie der Geschwindigkeit heterogener Reaktionen umfaßt. Es dürfte sich daher hierbei um eine, der eigentlichen Umsetzungsreaktion zu Sulfat und Schwefelwasserstoff vorausgehende, langsam verlaufende Lösung des Erzes handeln, deren Ursache vielleicht in allmählicher Hydrolyse zu suchen wäre, eine Annahme, die in Versuchen von O. Weigel (dies. Jahrb. 1908. I. -168-; II. -10-) eine Stütze findet.

R. Brauns.

P. Saldau: Über die Härte und Mikrostruktur der Schmelzen von Tellur- und Schwefelverbindungen. (Ann. d. l'Inst. d. Mines à St.-Pétersb. 4. p. 228—237. 1913. Mit 9 Fig. Russisch.)

Aus der Härtekurve des Systems Pb + Te ergibt sich, daß die 31,85 kg/mm² betragende Härte der Verbindung Pb Te (Altait) die Härte der Komponenten (Pb 3,92 und Te 18,43 kg/mm²) beträchtlich übersteigt. Das Härtemaximum (33,58 kg/mm²) ist bei einem Gehalt von 49,8 At.-% Te. In beschränkten Grenzen (nicht mehr als 5 At.-% Pb) bilden sich feste Lösungen von Pb Te im System Pb Te + Pb; sie fehlen im System Pb Te + Te. Bis zur Grenze von unter 2 Gew.-% bildet Pb S feste Lösungen in den Systemen Pb S + Fe S, Pb S + Ag_2 S, Pb S + Cu_2 S. Pb S und Pb Te bilden keine ununterbrochene isomorphe Mischungsreihe. Doss.

W. T. Schaller: The Identity of Empressite with Muthmannite. (Journ. of the Washington Acad. of Sc. 1914. 4. p. 497—499.)

Verf. stellt die verschiedenen Eigenschaften des sogenannten neuen, vor kurzem von Bradley beschriebenen und mit dem Namen „Empressit" bezeichneten Minerals und denen des Muthmannits zusammen und ist der Meinung, daß Empressit als ein silberfreier Muthmannit aufzufassen ist.

E. H. Kraus.

E. T. Allen and J. L. Crenshaw: The Stoke's Method for the Determination of Pyrite and Marcasite. Effect of Temperature and Acidity in the Formation of Marcasite (FeS_2) and Wurtzite (ZnS); a Contribution to the Genesis of Unstable Forms. Microscopic Study by H. E. Merwin. (Amer. Journ. of Sc. 1914. **38**. p. 371—431.)

Die Stoke'sche Methode zur Bestimmung von Pyrit und Markasit in ihren Mischungen beruht auf der Tatsache, daß Pyrit durch kochende Eisenalaunlösung viel stärker oxydiert wird als Markasit. Die Verf. haben diese Methode von allen Seiten genau untersucht. Wird ein Überschuß der Sulfide angewandt, so sind die Bestimmungen bei derselben Pyrit- und Markasitprobe auf 1—2 % genau reproduzierbar, bei verschiedenen Proben ist die Unsicherheit größer, wahrscheinlich infolge von Verunreinigungen.

Weiterhin haben die Verf. ihre früheren Ergebnisse (dies. Jahrb. 1913. II. -366-) über die Bildung von Pyrit und Zinkblende als stabilen Phasen einerseits, Markasit und Wurtzit als instabilen andererseits erweitert und zahlenmäßig bestätigt. Die stabilen Phasen entstehen vorwiegend aus alkalischen Lösungen, die instabilen nur aus sauren; Temperaturerhöhung begünstigt die Bildung der stabilen Formen, auch aus sauren Lösungen.

In der Natur sind Fälle der gleichzeitigen Kristallisation von Markasit und Kalkspat bezw. Wurtzit und Kalkspat bekannt. Die sehr geringe Säurekonzentration, welche die Bedingung der Kalkspatbildung ist, liegt außerhalb der hier synthetisch angewandten Konzentrationen. Die Versuche reichen mithin zur Erklärung solcher Naturvorkommen noch nicht aus.

H. E. Boeke.

Angelo Bianchi: Ilmenite di Val Devero (Ossola). (Rendic. R. Accad. d. Lincei. Cl. sc. fis., mat. e nat. (5.) **23**. 1914. p. 722—727. Mit 2 Textfig.)

Das Tal liegt dem Binnental am Südabhang der Alpen gegenüber, ist aber noch wenig bekannt. Der Ilmenit fand sich in zwei Blöcken in der Moräne des Rossa-Gletschers, der eine Chloritschiefer, der andere diallagreicher Wehrlit, ähnlich dem, der mit dem Dunit des benachbarten Geißpfads in Verbindung steht. Beide stammen aus der Region der grünen Schiefer. In beiden Blöcken finden sich einige gut begrenzte Kristalle. Hauptformen die Basis (0001) und das Rhomboeder $n = (22\bar{4}3)$, nebst der Gegenform: $n' = (4\bar{2}\bar{2}3)$, z. T. gleich groß, z. T. n überwiegend, ähnlich wie in den Kristallen des Binnentals (Alpe Lercheltini, z. T. auch Ofenhorn). Die anderen beobachteten Formen sind:

$\zeta = (20\bar{2}\bar{5})$, $a = (11\bar{2}0)$, $\pi = (11\bar{2}3)$, $r = (10\bar{1}1)$, $s = (02\bar{2}1)$, $\chi = (44\bar{8}3)$, $\chi' = (8\bar{4}\bar{4}3)$, $\delta = (24\bar{6}7)$, $\mu = (40\bar{4}1)$, $e = (01\bar{1}2)$, $Y = (8.8.\bar{16}.3)$, $Y' = (16.\bar{8}.\bar{8}.3)$, $Z = (5\bar{3}\bar{2}2)$.

Von diesen sind, außer den allgemein verbreiteten Formen, n, δ und χ' schon vom Binnental beschrieben. Charakteristisch für den vorliegenden Fundort sind: Y, Y' und Z. Bei allen Kristallen fand sich

$$\sphericalangle 0001 : 10\bar{1}1 = 57^0\,58' \text{ oder } 57^0\,59',$$

hieraus:

$$c : a = 1{,}38458 : 1,$$

übereinstimmend mit Kokscharow, Ilmenit von Atliansk. Speziell beschrieben werden zwei Kristalle mit den Kombinationen: (0001) (42$\bar{2}$3) (20$\bar{2}$5) (10$\bar{1}$1) (40$\bar{4}$1) (02$\bar{2}$1) (44$\bar{8}$3) (8.8.$\bar{16}$.3) und (0001) (42$\bar{2}$3) (22$\bar{4}$3) (20$\bar{2}$5) (10$\bar{1}$1) (40$\bar{4}$1) (02$\bar{2}$1) (11$\bar{2}$0) (01$\bar{1}$2) (84$\bar{4}$3) (16.$\bar{8}$.$\bar{8}$.3) (24$\bar{6}$7) (53$\bar{2}$2). Eine ausführliche Winkeltabelle macht den Schluß. **Max Bauer.**

A. Rosati und **H. Steinmetz**: Über Pseudomorphosen von Polianit nach Manganit und über Polianitzwillinge. (Zeitschr. f. Krist. **53**. 1914. p. 394—396. Mit 2 Textfig.)

Fundort: Platten im Erzgebirge. 5—6 mm lange, meist hohle Prismen bestanden zuerst aus Manganit und bilden jetzt eine fast homogen spaltende Masse von Polianit. Darauf sitzen z. T. skelettartig verwachsene Polianitkriställchen, bis 0,5 mm lang, begrenzt von:

s (111), e (101), n (221), m (110), a (100), c (001).

Die tetragonale Symmetrie wird durch die Messungen bestätigt. Es wurde gefunden:

$$s : m = 111 : 110 = 46^0\,53' \ (45^0\,49'—47^0\,34'),$$

woraus: a : c = 1 : 0,6621, wohl etwas genauer als der von Dana und Penfield früher bestimmte Wert (c = 0,66467, vergl. dies. Jahrb. 1889. II. -269-). Die Umwandlung ist sehr regelmäßig, struktureinheitlich vor sich gegangen; die eine Spaltungsfläche des Polianit ist einer Prismenfläche des Manganit parallel. Auf derbem Polianit sind kleine rosettenartige Anhäufungen dünntafelförmiger Polianitkriställchen, begrenzt von c und am Rande von s, aufgewachsen. Die Untersuchung hat gezeigt, daß es sich um eine mehrfach wiederholte Zwillingsbildung handelt, bei der wohl (301) Zwillingsfläche ist, die auch beim Rutil und Zinnstein als solche auftritt.

Max Bauer.

A. Gautier et **P. Clausmann**: Sur une remarquable condition de l'attaque du quartz par l'acide fluorhydrique gazeux. (Compt. rend. **157**. p. 176. 1913.)

Eine Quarzplatte // (0001) wurde von Fluorwasserstoffgas nur außerordentlich schwach angegriffen (nur etwa so viel wie Glas von einer 1000mal geringeren Menge), ebenso auch (künstliche) Flächen von der Lage (10$\bar{1}$1), während solche von der Lage (10$\bar{1}$0) und (01$\bar{1}$1) ca. 10mal stärker als die nach (0001) geätzt wurden. Verf. sind der Meinung, daß bisher eine solche Abhängigkeit der chemischen Wirkung von der kristallographischen Lage der angegriffenen Fläche nicht bekannt sei; das ist nun

bekanntlich nicht richtig, indessen bleibt bemerkenswert, daß sich diese (polierten) Flächen gegenüber Fluorwasserstoffgas demnach ganz anders verhalten als (z. T. matt geschliffene, z. T. polierte, z. T. natürliche Flächen) gegenüber wässerigen Lösungen von HF. **O. Mügge.**

Theile, M.: Durch Zersetzung von Silikaten entstandene Kieselsäuregele. Weida 1913.

G. Tschermak: Die Bestimmung der Kieselsäuren. (Zeitschr. f. anorgan. Chem. 87. 300—318. 1914.)

Die von G. Tschermak befolgte Methode der Kieselsäurebestimmung hat bekanntlich den Zweck, durch Ermittlung der Geschwindigkeiten, die sich bei der Wasseremanation ergeben, den Wassergehalt jener Kieselsäure zu erkennen, die bei der Zersetzung eines Silikates entsteht. Die Tauglichkeit dieser Methode ist von mancher Seite bestritten worden, so von Mügge (Centralbl. f. Min. etc. 1908), Theile (Diss. Leipzig 1913; dies. Jahrb. 1915. I. -16-) und andern. Tschermak geht hier auf die erhobenen Einwendungen ein und gibt über diese die folgende Übersicht:

„Von den seinerzeit durch Mügge angestellten Versuchen an der aus Natrolith erhaltenen Kieselsäure bestätigte der erste bei 18,5° ausgeführte das Resultat Tschermak's, nach welchem die Zusammensetzung bei der Hemmung dem Verhältnis $SiO_2 : 2H_2O$ entspricht. Die angebliche Unsicherheit in der Auffindung des Hemmungsintervalles besteht nicht, sobald der Differentialquotient der Geschwindigkeitskurve beachtet wird. Der dritte bei 32,5° angestellte Versuch führte ebenfalls in Übereinstimmung mit der Beobachtung Tschermak's zu dem Ergebnis des Eintrittes der Hemmung bei einem geringeren Wassergehalte bei höherer Temperatur, was durch die Veränderlichkeit des Gels erklärlich ist. Der zweite bei 33° war für eine Berechnung unbrauchbar, ebenso ergab der vierte bei 9° wegen der freien Exposition in einem ungeeigneten Raume kein brauchbares Resultat.

„Es ist daher unrichtig, wenn jetzt noch behauptet wird, Mügge's Versuche hätten eine Unsicherheit in der Auffindung des Hemmungsintervalles und eine Verschiebung der Hemmung bei niederen Temperaturen ergeben.

„Einige Versuche, die von M. Theile in Rinne's Laboratorium ausgeführt wurden, gaben Anlaß, die schon widerlegte Behauptung jener Unsicherheit zu wiederholen, ferner aufs neue die bei höherer Temperatur eintretende Hemmung bei geringerem Wassergehalt als gegen die Auffassung des trockenen Gels als einer chemischen Verbindung sprechend hinzustellen, während nach Tschermak's Auffassung dies nur für den Entstehungszustand gilt.

„Versuche an den aus vier Mineralien und zwei Schmelzprodukten erhaltenen Kieselsäuren führten zu denselben Resultaten, die von Tschermak und seinen Mitarbeitern gewonnen waren, dagegen ergaben Kieselsäuren

aus Schmelzprodukten, welche als Orthosilikate und Metasilikate von Blei und Lithium bezeichnet waren, nicht die zu erwartenden Beträge von 37,4° und 23 % Wasser, sondern durchweg ungefähr 26 %.

„Die vor der Darstellung der Kieselsäuren versäumte Prüfung solcher Bleisilikate ließ dieselben jedoch als Gemenge von mindestens je zwei verschiedenen Verbindungen erkennen (einer optisch zweiachsigen, negativen und einer optisch einachsigen, negativen im Bleiorthosilikat nach Himmelbauer's Untersuchung), die auch ein Gemenge verschiedener Kieselsäuren hinterließen, wonach den erhaltenen Zahlen keine Geltung für eine einfache Verbindung zukommt.

„Die Berechnung der aus Lithiumorthosilikat erhaltenen Kieselsäure erwies sich als verfehlt. Eine Untersuchung der aus einem homogenen Lithiummetasilikat erhaltenen Kieselsäure ergab Tschermak den von der Theorie geforderten Betrag von 23 % Wasser bei der Hemmung.

„Die von Theile publizierten Zahlen vermögen demnach der Allgemeingültigkeit des Satzes, daß die Orthosilikate und Metasilikate bei geeigneter Behandlung Kieselsäuren liefern, die bei der Hemmung das Verhältnis $SiO_2 : 2H_2O$ resp. $SiO_2 : H_2O$ ergeben, keinen Eintrag zu tun.

„Die Behauptung einer Verschiebung der Hemmung bei niederem Dampfdruck, welche dem Befunde Tschermak's widerspricht, gründet sich auf eine nicht näher bezeichnete Methode und unkontrollierbare Zahlen.

„Die beiläufige Beobachtung, daß in dem Kieselsäuregel das Wasser im Wege der Diffusion durch andere Stoffe dem Volumen nach ersetzbar sei, ist der Auffassung des Gels als Absorptionsverbindung günstig, hat aber keinen Bezug auf die gefundenen stöchiometrischen Verhältnisse."

R. Brauns.

Max Schläpfer: Beiträge zur Kenntnis der hydrothermalen Silikate. (Vierteljahrschr. naturf. Ges. Zürich. **59**. 1914. 1. u. 2. Heft. p. 43—94. Mit 1 Taf. u. 11 Textfig.)

Verf. hat eine große Reihe von Versuchen ausgeführt und berichtet über die Ergebnisse derselben folgendes:

1. Die Wahl der Ausgangsbodenkörper ist bei hydrothermalen Systemen auf die Art der entstehenden Kristallarten von großem Einfluß. Bei derselben Pauschalzusammensetzung können bei der Wahl verschiedener Edukte verschiedene Kristallisationen entstehen.

2. In vielen Fällen scheinen sich die Kristalle aus einer fluiden Phase auszuscheiden.

3. Oft können sich die Bodenkörper wegen zu kleiner Löslichkeit nur zum geringen Teil in kristallisierte Verbindungen umwandeln. In der Versuchszeit von 24 Stunden ist bei der bisher verwendeten Versuchsanordnung in den meisten Fällen der Umsatz durchaus unvollständig, auch dann, wenn dieselbe auf mehrere Tage ausgedehnt wird.

4. Obgleich die genaue Abgrenzung von stabilen Existenzfeldern vorläufig als unmöglich angesehen werden muß, besteht im System

K_2O—Al_2O_3—SiO_2 doch unverkennbare Abhängigkeit der erhaltenen Kristallisationen von dem Mengenverhältnis der eingeführten amorphen Stoffe.

5. Es wurde sicher festgestellt, daß der Tridymit, welcher unterhalb 870° unbeständig ist, wirklich bei Temperaturen unter 500°, d. h. im Stabilitätsgebiet des Quarzes, hydrothermal entstehen kann. Die Versuche, bei denen diese Phase auftrat, wurden mit etwas fluorhaltiger Kieselsäure unter Ausschluß von Alkalien unternommen.

6. Die von Baur für ein Kaliumfaujasit-ähnliches Mineral gehaltenen regulären Oktaederchen, welche schon bei Baur's Versuchen im System K_2O—Al_2O_3—SiO_2 häufig auftraten, konnten mit Hieratit (K_2SiF_6) identifiziert werden, welcher in einzelnen Versuchen vielleicht auch geringe Mengen Aluminium beigemengt enthält.

7. Versuche, im System K_2O—CaO—Al_2O_3—SiO_2 Kalktonerdesilikate zu erhalten, waren erfolglos.

8. Dagegen wurde der wichtigste Vertreter dieser Mineraliengruppe, der Anorthit, aus seinen Bestandteilen, die in Form der amorphen Oxyde eingeführt wurden, unter Zusatz von Chlorcalcium als Mineralisator hydrothermal dargestellt.

9. Folgende bei diesen Versuchen dargestellten Kristallarten konnten identifiziert werden:

α) Quarz, bei welchem zwei seltenere Zwillingsgesetze nachgewiesen wurden; Tridymit; Hieratit; Korund; Orthoklas; Kalinephelin; Pyrophyllit?; Zunyit?; Okenit?; Calcit; Anorthit; Hillebrandit; ein Skapolith?; ein hedenbergitartiger Eisenkalkaugit; ein Eisenkalkolivin; Fayalit; ein dem Babingtonit ähnliches Mineral; Magnetit und rhombisches Fe_3O_4?. Eine erhebliche Anzahl von Kristallarten ließen sich mit keinem natürlichen Mineral oder künstlichen Produkt vergleichen.

10. Hier zum ersten Male hydrothermal dargestellt wurden folgende Mineralien: Zunyit?, Hillebrandit; ein Skapolith?; Eisenkalkaugit; Eisenkalkolivin; Fayalit; das dem Babingtonit ähnliche Mineral und rhombisches Fe_3O_4?.

11. Bemerkenswert ist der Einfluß, den metallisches Eisen in Anwesenheit von Chloriden auf die Kristallisationsfähigkeit der Mineralien, insbesondere derjenigen, welche Eisen selbst enthalten, ausübt.

Bezüglich aller Einzelheiten muß auf die Originalabhandlung verwiesen werden. **Max Bauer.**

Vera Schumoff Deleano: Über Schmelzversuche an Kalk- und Magnesiasilikaten. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 84. p. 401—430. 1914.)

Es werden dargestellt und untersucht:

I. Reihe ($MgSiO_3$ + 10 % $FeSiO_3$) + $Ca_2Si_2O_8$, Bronzit + Anorthit.
II. Reihe. Mg_2SiO_4 und $CaSiO_3$, Forsterit und α-Wollastonit.
III. Reihe. Mg_2SiO_4 und Ca_2SiO_4, Forsterit und Kalkolivin.

IV. Reihe. Ca_2SiO_4 und $MgSiO_3$, Kalkolivin und Enstatit.
V. Reihe. Mg_2SiO_4 und $MgSiO_3$, Forsterit und Enstatit.

Über die Verhältnisse im einzelnen geben Schmelzdiagramme Auskunft, die mikroskopische Beschaffenheit der Schmelzprodukte wird durch 12 Mikrophotographien erläutert. **R. Brauns.**

Luigi Colomba: Speziaite, nuovo anfibolo di Traversella. (Atti R. Accad. d. Scienze di Torino. **49**. 1913/14. 10 p.)

In den Kontaktbildungen von Riondello (Traversella) spielen granatführende Pyroxenite (lokal porta di ferro genannt) eine beträchtliche Rolle. Sie enthalten stellenweise Strahlstein in solcher Menge, daß sie in pyroxenführende Amphibolite übergehen. In den eigentlichen Pyroxeniten findet sich aber ein vom Aktinolith verschiedener Amphibol, den Verf. unter dem neuen Namen Speziait ausführlich beschreibt. Der Speziait ist in den Pyroxenit als schwarze oder dunkelgrüne Fasern oder Faserbüschel spärlich eingewachsen, lokal auch zu größeren Partien zusammengehäuft, begleitet von Granat und Kalkspat, zuweilen auch von Schwefelkiespyritoedern. Die Farbe geht dabei vielfach ins Braune und ins Grünlichweiße, manchmal an demselben Kristall. Die Fasern sind zuweilen spiralförmig gedreht. Kristallform monoklin, aber regelmäßige Kristalle mit Endbegrenzung sehr selten und für die Bestimmung wenig geeignet. Zum Prisma (110) tritt häufig (010) mit glänzenden Flächen. Die Nadeln sind sehr häufig aus mehreren Individuen verwachsen. Prismenwinkel = 55° 30′—56′. $\beta = 73$—74°. Nur sehr dünne Kriställchen sind durchscheinend mit ganz dunkelgrüner Farbe. Pleochroismus sehr stark, und zwar:

a smaragdgrün, zuweilen ins Gelbliche;
b gelblichbraun; c blau.
$b > c > a$.

Auslöschungsschiefe auf (010): $c : c = 23—24°$. Auf (110) = 15—16°; bei hellerer Farbe 14—16°. G. = 3,362.

Nur von HF zersetzbar. Schmilzt nicht besonders schwer zu einer braunen Schmelze, die schon von HCl zersetzt wird. Die Analyse ergab (I):

	I.	II.	III.
SiO_2	36,21	36,26	36,50
Al_2O_3	0,79	35,88	35,80
Fe_2O_3	34,57		
CaO	10,53	10,55	10,58
MgO	7,87	7,88	7,83
FeO	3,56	4,23	4,02
MnO	0,67		
Na_2O	4,08	4,70	4,77
K_2O	0,93		
H_2O	0,50	0,50	0,50
	99,71	100,00	100,00

In II sind die Resultate auf 100 berechnet, woraus mit sehr großer Annäherung die Formel eines Orthosilikats: $27\,Si\,O_2 \,.\, 10\,Fe_2\,O_3 \,.\, 24\,(Ca, Mg, Fe, Na_2, H_2)\,O$ oder $5\,\overset{III}{Fe}_4\,(Si\,O_4)_3 + 12\,(Ca, Mg, \overset{II}{Fe}, Na_2, H_2)_2\,Si\,O_4$ folgt, wo: $Ca\,O : Mg\,O : Fe\,O : Na_2\,O : H_2\,O = 6{,}7 : 7 : 2{,}1 : 2{,}7 : 1$. Hieraus berechnen sich die Zahlen unter III.

Nach seiner Kristallisation ist es unzweifelhaft, daß der Speziait zu der Amphibolgruppe gehört, aber nach seiner Zusammensetzung und seinen optischen Eigenschaften schließt er sich an keines der schon bekannten Glieder derselben an, wie das im einzelnen nachgewiesen wird. Der Speziait steht allen andern Amphibolen, auch den Na-haltigen, selbständig gegenüber und ist daher als besondere Spezies zu betrachten und mit einem eigenen Namen zu benennen. **Max Bauer.**

Zeitler, H.: Der Glimmer. Monographische Studie. 1913.

F. P. Mennel: Cordierite in Granite from Dartmoor. (Geol. Mag. No. 596. (6.) **1**. No. 2. Februar 1914.)

So häufig Cordierit in dem Kontakthof des dortigen Granits ist, so selten fand er sich bisher in Granit selbst und auch hier nur gänzlich zersetzt als Pinit. Verf. hat nun in einem porphyrartigen, frischen, grauen Biotitgranit bei Ivybridge spärliche idiomorphe, gerundet-sechsseitige, dunkelgrüne Prismen, bis $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Zoll lang, von Cordierit gefunden. Viele derselben sind halbdurchsichtig und z. T. glasglänzend und sogar die am stärksten umgewandelten sind im Dünnschliff außer am Rande farblos und durchsichtig. Einzelne pleochroitische Höfe sowie Einschlüsse verschiedener Art wurden beobachtet, z. T. vielleicht Andalusit, der in dem Kontakthof gleichfalls gemein ist. Es ist dies der erste Fund frischen Cordierits in England. **Max Bauer.**

Esper S. Larsen and W. T. Schaller: Cebollite, a new Mineral. (Journ. of the Washington Acad. of Sc. 1914. **4**. p. 480—482.)

In der Nähe von dem Postamt Powderhorn in Gunnison County, Colorado, kommt als Verwitterungsprodukt des Meliliths (siehe das Referat: Larsen and Hunter, Melilite and Other Minerals from Gunnison County, Colorado, p. -40-) öfters ein mattes, dichtes, weiß bis grünes, faseriges Aggregat vor, welches Verf. nach mikroskopischen und chemischen Untersuchungen als ein neues Mineral betrachten. Der Name „Cebollit“ (nach dem Flusse Cebolla Creek) wird vorgeschlagen. Das faserige Verwitterungsaggregat besteht entweder aus fast reinem Cebollit oder enthält eingesprengt auch vesuvian-granat-diopsidartige Verwitterungsprodukte.

Härte 5. Spez. Gew. 2,96. Schmilzt bei Grad 5 zu einem klaren Glas. Weiß bis grüngrau. $\alpha = 1{,}595$, $\beta = 1{,}60$, $\gamma = 1{,}628$. Gerade Aus-

löschung. Elongation positiv. Zweiachsig positiv. $2E = 80° \pm 10°$; $2V$ = ca. 50°. Wahrscheinlich rhombisch. Cebollit ist identisch mit dem von Rosenbusch beschriebenen und als ein Zeolith betrachteten Verwitterungsprodukt des Meliliths.

Mit Säuren zersetzbar unter Abscheidung von gallertartiger Kieselsäure. Beim Erhitzen im geschlossenen Rohr wird Wasser abgegeben. Schaller führte folgende Analyse aus. Das untersuchte Material enthielt Beimengungen von Granat, Diopsid und Vesuvian.

	1.	2.	Verhältnisse			3.
SiO_2 . . .	27,06	33,02	0,550	3,26	3 × 1,09	44,13
Al_2O_3 . . .	11,49	14,02	0,137	0,94	1 × 0,94	10,80
Fe_2O_3 . . .	2,81	3,43	0,021			—
FeO . . .	0,17	0,21	0,003	4,74	5 × 0,95	2,04
MnO . . .	—	—				0,16
MgO . . .	3,84	4,69	0,117			4,35
Na_2O . . .	2,10	2,57	0,041			3,40
K_2O . . .	Spur	Spur				Spur
CaO . . .	29,27	35,72	0,638			34,63
H_2O- . .	—	—				—
H_2O+ . .	5,13	6,26	0,348	2,06	2 × 1,03	0,49
Unlöslich .	18,05	—				—
	99,92	99,92				100,00

1. Cebollit von einer Lokalität 0,6 Meilen südlich von dem Vereinigungspunkt der Beaver Creeks, Gunnison County, Colorado.
2. Berechnete Analyse, frei von unlöslichem Rückstand, Diopsid, Granat, Vesuvian usw.
3. Melilith von Beaver Creek, Gunnison County, Colorado.

Demgemäß ist die Formel des Cebollits $(SiO_4)_3 . Ca_5 [Al(OH)_2]_2$.

E. H. Kraus.

Assar Hadding: Titanit von Nordmarken, eine morphologisch-optische Untersuchung. (Geol. För. i Stockholm Förhandl. **36**. 1914. Heft 5. p. 319—341. Mit 2 Taf.)

Verf. untersuchte Titanitkristalle von Nordmarken, die auf einem Chloritamphibolgestein aufgewachsen waren und von Kalkspat umgeben sind. Die Kristalle sind in ihrem Habitus verschieden von den Titaniten desselben Fundorts, welche Flink beschrieben hat. Die Größe der Kristalle erreicht selten über 8 mm. Folgende Formen wurden beobachtet (Aufstellung nach Des Cloizeaux): {100}, {010}, {001}, {110}, {111}, {$\bar{1}$11}, {031}, {$\bar{1}$01}, {$\bar{1}$12}, {$\bar{2}$21}, {114}, {112}, {212}, {131}, {$\bar{1}$31}, nur die sechs ersterwähnten Flächen sind bisher am Titanit von Nordmarken beobachtet worden. Die Messungen führen auf das Achsenverhältnis $a : b : c = 0{,}7510 \pm 0{,}0006 : 1 : 0{,}8516 \pm 0{,}0015$, $\beta = 60° 18' \pm 0° 1'$. Die Flächen g {031} und h {$\bar{1}$31} sind neu für Titanit. Die Kristalle erinnern in ihrem Habitus an die Titanite vom Zillertal und vom St. Gotthard. Verf. unterscheidet

an seinem Material drei verschiedene Typen. Am Typus I herrschen die Flächen {100} und {010}, am flächenreichsten ist die Zone {110} : {001}. Die Kristalle des zweiten Typus sind ausgesprochen tafelförmig nach {100}, der dritte Typus nimmt eine Mittelstellung zwischen den beiden ersten ein. Sämtliche untersuchten Kristalle sind Zwillinge nach {100}.

Das spezifische Gewicht wurde mit Hilfe eines Schwimmers nach der Schwebemethode bestimmt. Die erhaltenen Werte ergaben starke Schwankungen bei Untersuchung verschiedener Kristalle, auch bei ein und demselben Kristall zeigten der Kern und die Hülle Unterschiede in der Dichte. Die erhaltenen Zahlen schwanken zwischen 3,431 und 3,537, bei Schichtenbau ist der Kern leichter als die Hülle.

Die optischen Eigenschaften wurden sehr eingehend untersucht. Die optische Orientierung ist die gewöhnliche, Ebene der optischen Achsen ist die geometrische Symmetrieebene, die erste Mittellinie γ weicht um 47° 20′ nach oben vorn von der geometrischen Vertikalachse ab. Die Mittelwerte der an verschiedenen Prismen und Präparaten erhaltenen Zahlen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Lichtsorte	α	β	γ	2V	c : γ
A (762 $\mu\mu$)	—	—	—	35° 29′	47° 08′
a 718	1,8656	1,8760	1,9841	34 56	47 11
B 687	1,8691	1,8789	1,9888	34 21	47 16
C 656	1,8721	1,8813	1,9933	33 34	47 18
D 589	1,8802	1,8886	2,0069	31 30	47 24
E 527	1,8922	1,8993	2,0256	27 53	47 39
F 486	1,9034	1,9089	2,0446	24 13	48 09
460	1,9124	1,9169	2,0601	20 38	—
G 431	—	—	—	15 06	48 27

Auch in optischer Beziehung lassen die Kristalle Schichtenbau erkennen. Die Lichtbrechung des Kerns ist niedriger als diejenige der Hülle, die Unterschiede von β für D-Licht betragen bei verschiedenen Teilen desselben Kristalls bis 3 Einheiten der dritten Dezimale. Der Achsenwinkel ist ebenfalls kleiner im Kern als in der Hülle, verschiedene Teile desselben Kristalls zeigen für D-Licht Schwankungen von 2V bis zu 35′. Der Auslöschungswinkel c : γ ist im Kern bis zu 9′ höher als in der Hülle.

Die regelmäßigen Schwankungen der Dichte und der optischen Konstanten deuten nach Verf. auf einen Aufbau der Kristalle aus isomorphen Mischungen. **V. M. Goldschmidt.**

G. Tschernik: Chemische Untersuchung einiger Mineralien des Ceylonischen Kieses. VI. (Bull. Acad. Sc. St.-Pétersb. 1914. p. 163—114. Russisch.)

Aus dem aus der Provinz Sabaragamuwa stammenden Kies wurden kleine, schwarze, etwas abgerollte Kriställchen von oktaedrischem Habitus

abgetrennt. Keine Spaltbarkeit, Bruch unvollständig muschelig; auf frischen Bruchflächen starker Glasglanz mit einem rötlichen Farbenton. Strich bräunlichgrau; schwach kantendurchscheinend, Härte wenig unter 6, spez. Gew. 4,83. U. d. M. isotrop, rotbraun durchscheinend. Auf einigen Flächen noch Spuren von Streifung sichtbar. In der Hitze langsam durch H_2SO_4, schneller durch HF zersetzbar. Aufschließbar schwer durch Schmelzen mit Alkalicarbonat, leichter durch Kaliumbisulfat. Beim Erhitzen im Kölbchen wenig Wasser und Gase (kein F, CO_2) entbindend. Im Knallgasgebläse leicht zu braunschwarzer, sehr harter Kugel, v. d. L. nur in dünnen Splittern etwas an den Kanten schmelzbar. In einem Dünnschliff zeigten sich nur ganz vereinzelte mikroskopische Pyroxenkriställchen als Einschlüsse.

Die Analyse ergab (in der Summe oder den Einzelpositionen ein Druckfehler): SiO_2 0,16, TiO_2 20,77, ZrO_2 32,15, ThO_2 7,43, $(Ce)_2O_3$ 17,03, $(Y)_2O_3$ 0,22, WO_3 Spuren, U_3O_8 0,08, FeO 7,55, CaO 20,51, MgO 0,94, K_2O 0,12, Na_2O 1,52, Glühverl. 0,47; Sa. 99,02.

Es entspricht dies einer Zusammensetzung von $4\,FeO + 8\,CaO + ThO_2 + Na_2O + 2\,Ce_2O_3 + 10\,ZrO_2 + 10\,TiO_2 + aq$, woraus sich als Formel ergibt: $2\{Ce_2O_3 . (TiO_2)_3\} + ThO_2 . (TiO_2)_2 + 8\{ZrO_2 . CaO\} + Na_2O . (ZrO_2)_2 + 2\{(FeO)_2 . TiO_2\} + aq$. (Eine zweite, vom Verf. aufgestellte Formel stimmt nicht.)

Auf Grund der physikalischen Eigenschaften und der chemischen Zusammensetzung wird angenommen, daß eine Varietät von Zirkelit vorliegt, obgleich die Abweichung im prozentarischen Gehalt an TiO_2, Ce_2O_3 und ZrO_2 von den entsprechenden Daten der einzigen bisher vorliegenden Zirkelitanalyse (dies. Jahrb. 1898. II. -196-) recht bedeutend ist.

Unter den Ceriterden ca. 60 % Lanthanoxyde, ca. 35 % Ceroxydul, ca. 5 % Didymkomponenten, unter denen Neodym vorherrscht. Unter den Metalloxyden der Yttergruppe gehören ca. 60 % zu Erden mit Absorptionsspektrum. Zum Schluß Angabe des Analysenganges. **Doss.**

H. Buttgenbach: Note sur la Vivianite. (Mém. soc. géol. de Belgique. **40**. 1913. p. 3—9. Mit 5 Textfig.)

Verf. stellte fest, daß beim Vivianit verschiedener Fundorte die spitze Bisektrix mit der Normalen auf (100) einen Winkel von $61\frac{1}{2}^0$ im stumpfen Winkel der Normalen auf (100) und (001) bildet, während sie nach den Angaben von Des Cloizeaux, die in die Lehrbücher übergegangen sind, im spitzen Winkel dieser Normalen liegen sollte. Folgende Kombinationen wurden festgestellt. Beim Vivianit von Bodenmais: (100), (010), (110), (122), (102), von Cornwall: (010), (110), (100), ($\bar{1}11$), ($\bar{1}01$), Oradna (Siebenbürgen): (110), (010), (102), ($\bar{1}01$). [Im Original sind die Lévy'schen Symbole angegeben. Ref.] Spaltbarkeit vollkommen nach (010), ziemlich vollkommen nach (100), faseriger Bruch etwa senkrecht zur Horizontalen. Bei Kristallen von Stanley Pool (Belgischer Kongo) Spaltbarkeit parallel

($\bar{1}03$). Ein Kristall von Leadville (Colorado) zeigte sehr scharfe Risse parallel der optischen Achsenebene (503), ferner parallel (102). Beim Ritzen auf den Spaltflächen etwa in Richtung der Vertikalachse bilden sich geradlinige Risse etwa senkrecht zur Ritzrichtung, dem erwähnten faserigen Bruch entsprechend (Ritzfiguren). Pleochroismus zwischen blau, grünlich und farblos. **J. Uhlig.**

P. Teilhard de Chardin: Sur une formation de carbonophosphate de chaux d'âge paléolithique. (Compt. rend. **157**. p. 1077. 1913.)

In den aschen- und knochenreichen Ablagerungen der Castillohöhle bei Santander, welche von grobkristallinen Kalklinsen unterbrochen werden, hat sich der Kalk an dauernd feuchten Stellen mit Krusten von Phosphat bis zu 6 cm Dicke bedeckt. Es bildet trübgelbliche amorphe Massen, die nach außen in mehr oder weniger faserige braun durchscheinende Aggregate übergehen. Die Fasern sind optisch positiv, ähnlich dem β-Quercyit von Lacroix. Chemische Zusammensetzung nach Pisani: 30,65 P_2O_5, 41,10 CaO, 1,40 Fe_2O_3, 0,30 Al_2O_3, 6,00 CO_2, 17,20 H_2O, 1,96 unlöslicher Rückstand (nicht bestimmt organische Substanz); Summa 98,61.

O. Mügge.

Olaf Andersen: The Crystallographic and Optic Properties of Magnesium and Manganese Pyrophosphates. (Journ. of the Washington Acad. of Sc. 1914. **4**. p. 318–325.)

Die untersuchten Kristalle dieser Pyrophosphate wurden durch Kristallisation der Schmelzflüsse erhalten.

Magnesiumpyrophosphat ($Mg_2P_2O_7$). Tafelförmige, parallel verwachsene, $3 \times 2 \times 1$ mm große Kristalle zeigten c (001), z (110), r ($\bar{1}01$) und ($\bar{1}12$). Monoklin, prismatisch; $a : b : c = 0{,}7947 : 1 : 1{,}0880$; $\beta = 75^0\,49'$. Folgende Winkelmessungen werden gegeben: (001) : (110) = $78^0\,1'$; (001) : ($\bar{1}01$) = $64^0\,6'$; (110) : ($1\bar{1}0$) = $74^0\,58'$; (001) : ($\bar{1}12$) = $45^0\,16'$.

Die Kristalle sind farblos und besitzen Glasglanz. Die Härte ist etwas weniger als 4. Die Spaltbarkeit ist vollkommen nach z und gut nach c. Dichte = 3,058. Die Brechungsexponenten für Natriumlicht sind $\alpha = 1{,}608$, $\beta = 1{,}604$, $\gamma = 1{,}615$; $\gamma - \alpha = 0{,}013$. Optisch positiv. $2V = 20{,}5^0$ ($2E = 33^0$). $Bx_a = \gamma$, beinahe parallel der a-Achse; β parallel b; $Bx_0 = \alpha$ liegt im stumpfen Winkel β und macht einen Winkel von ca. 15^0 mit c, d. h. ist beinahe senkrecht zu c (001). Die optische Achsenebene ist die Symmetrieebene.

Manganpyrophosphat ($Mn_2P_2O_7$). Dünne, prismatische Kristalle in paralleler Verwachsung mit c (001), a (100) und z (110). Nur zwei Winkel wurden gemessen: (001) : (110) = $79^0\,51'$; (110) : ($1\bar{1}0$) = $74^0\,1'$. $a : b : c = 0{,}7834 : 1 : ?$; $\beta = 74^0\,9'$. Härte = 4. Sp. G. = 3,707. $\alpha_{Na} = 1{,}695$, $\beta_{Na} = 1{,}704$, $\gamma_{Na} = 1{,}710$; $\gamma - \alpha = 0{,}015$. Optisch positiv. $2V$ ca. 80^0. $Bx_a = \gamma$ liegt im stumpfen Winkel β und macht einen Winkel von ca. 20^0

mit der a-Achse; β parallel b; $Bx_o = \alpha$, ca. 4° geneigt gegen c im spitzen Winkel β. Die optische Achsenebene ist die Symmetrieebene.

Die folgenden Beobachtungen an Mischungen wurden gemacht:

Zusammensetzung		Knicke auf der Erhitzungskurve	Mittlere Brechungsexponenten
$Mn_2P_2O_7$	$Mg_2P_2O_7$	Schmelzpunkte	
100 %	0 %	1196° C	1,70
75	25	1242	1,67
50	50	1286	1,65
25	75	1340	1,63
0	100	1383	1,60

Alle Mischkristalle sind optisch positiv. Der Winkel der optischen Achsen variiert mit der Zusammensetzung, groß für 75 % $Mn_2P_2O_7$, mittlere Größe für 50 % und klein für 25 %. Diese zwei Verbindungen sind daher als isomorph zu betrachten. **E. H. Kraus.**

Karen Callisen: Über spindelförmige Schwerspatkristalle („Pseudo-Gaylussit“ und „Pseudo-Pirssonit“) im Alaunschiefer. (Tenformede tungspatkrystaller [„pseudo-gaylussit“ og „pseudo-pirssonit“] i alunskiferen.) (Meddelelser fra dansk geologisk forening. 4. p. 245—258. 1914. Kopenhagen.)

Die bekannten spindelförmigen Schwefelkieskörper aus dem Alaunschiefer von Bornholm sind auf sehr verschiedene Weise gedeutet worden. Göppert (1859) und Johnstrup (1873 und 1889) hielten einen organischen Ursprung für möglich. J. Chr. Moberg und Hj. Möller (1898) machen darauf aufmerksam, daß der Alaunschiefer von Sandbybäck in Schonen voll von kleinen spindelförmigen Schwerspatkörpern ist, welche sie mit den Schwefelkiesspindeln von Bornholm vergleichen, und sie bemerken, daß der Schwefelkies vielleicht pseudomorph nach Schwerspat sein könnte; diese Deutung scheint aber von den späteren Untersuchern nicht beachtet zu sein. Deecke (1899) hielt die Schwefelkieskörper für Pseudomorphosen nach Gips, und diese Auffassung war die herrschende, bis Stolley (1909, siehe dies. Jahrb. 1910. I. -174-) dieselben als Pseudo-Gaylussit und Pseudo-Pirssonit beschrieb. N. V. Ussing bezeichnete sie 1910 als Pseudomorphosen nach einem unbekannten Mineral.

Die Verfasserin untersuchte Material von Limensgade und Vasagaard auf Bornholm samt solchem von Jerrestad und Sandby in Schonen. Die untersuchten Spindeln bestehen sämtlich aus Schwerspat, der mehr oder weniger Schwefelkies enthält. Die Baryte von Bornholm sind stets von einer Schwefelkieskruste umhüllt. Die Spindeln von Sandby in Schonen

zeigen immer einen Überzug von schwarzer Schiefersubstanz außerhalb des Pyrits. In den Spindeln von Jerrestad bildet der Schwefelkies keine so ausgeprägte äußere Kruste, sondern ist durch den ganzen Schwerspatkristall verteilt. Die Schwerspatkristalle, deren drei Spaltungsrichtungen stets sehr deutlich sichtbar sind, zeigen die a-Achse (Aufstellung nach Dana) als Längsrichtung, mitunter sind sie tafelförmig nach der Basis. Die optischen Eigenschaften sind die gewöhnlichen des Schwerspats; Einschlüsse von Schiefersubstanz und Schwefelkies sind oft in bestimmten Schichten der Barytkristalle besonders reichlich vorhanden.

Mitunter ist der Schwerspatkern der Pyrit-Umhüllungspseudomorphosen später weggelöst worden, und an dessen Stelle ist oft ein Teil des entstandenen Hohlraums mit Kalkspat gefüllt worden.

Die Umbildung des Schwerspats in Schwefelkies hat ein Analogon in den von A. Reuss beschriebenen pyrithaltigen Schwerspatkristallen von Přibram.

Aus dem Alaunschiefer von Bornholm kennt man auch runde Schwerspatkonkretionen, deren Durchmesser 10 cm erreicht. Sie bestehen aus einem Kern von Schwerspatkristallen und Schiefersubstanz, der von einer Schwefelkieskruste umgeben ist, zu äußerst kommen wiederum Schwerspatkristalle.

Das Vorkommen von Gips im Alaunschiefer ist längst bekannt, der von Deecke und Stolley erwähnte Gips in den Schwefelkiesspindeln konnte jedoch von der Verfasserin nicht wieder gefunden werden.

Außer den Schwerspatkristallen kennt man von einigen Lokalitäten im schwedischen Alaunschiefer noch eine andere Art spindelförmiger Körper, nämlich Kalkspatskalenoeder $\{21\bar{3}1\}$. Diese enthalten in der Regel kleine Körner von Schwefelkies, doch ist dieser lange nicht so reichlich vorhanden wie in den Schwerspatkristallen. **V. M. Goldschmidt.**

Paola Manfredi: Osservazioni cristallografiche sulla baritina di Su Ludu Nieddu. (Ist. Lomb. Sc. e Lett. Rendic. **47**. Fasc. 14, 15. 1914. p. 728—736. Mit 2 Textfig.)

Verfasserin beschreibt kleine, flächenreiche, nach der a-Achse prismenförmig verlängerte Schwerspatkristalle (5×2 mm), die mit einem Ende dieser Achse auf Klüften im Kalkschiefer des genannten Fundorts nahe Laconi in Sardinien aufgewachsen sind, begleitet von Braunspat und zuweilen etwas Gips. Sie sind farblos oder schwach gelblich und glänzend. Beobachtet wurden folgende 20 einfache Formen neben zahlreichen krummflächigen und zweifelhaften:

(100), (010), (001).
(1 . 30), (120), (110), (10 . 7 . 0), (320), (210).
(106), (104), (102), (101), (011).
(111), (112), (113), (115), (122), (124), ? (36 . 8 . 33).

Von den Pinakoiden fehlt (100) oft oder ist sehr schmal. (10.7.0) ist für Schwerspat neu; es wurde bestimmt aus den Winkeln:

10.7.0 : 100 = 29° 40′ (29° 41′ 15″ ger.)
10.7.0 : 110 = 9° 28′ 15″ (9° 28′ 24″ ger.)
10.7.0 : 111 = 27° 18′ 22″ (27° 15′ 39″ ger.)

Für die zweifelhafte Fläche (36.8.33) werden einige Winkel mitgeteilt, die mit den gerechneten ziemlich gut übereinstimmen:

36.8.33 : 111 = 25° 43′ (25° 49′ 30″ ber.)
36.8.33 : 110 = 61° 43′ (61° 30′ 39″ ber.)

Zugrunde lag dabei das Achsenverhältnis:

a : b : c = 0,81443 : 1 : 1,31326,

berechnet aus den gemessenen Winkeln:

111 : 110 = 25° 40′ 52″; 110 : 010 = 50° 50′ 22″.

In einer ausführlichen Winkeltabelle sind die hieraus berechneten Winkel mit den gemessenen verglichen.

Verfasserin hat dann an einer Anzahl besonders guter Kristalle untersucht, ob in diesen Kristallen nach dem freien Ende zu eine Verdünnung stattgefunden hat, wie es Sansoni für die Schwerspatkristalle von Vernasca (dies. Jahrb. 1887. II. -446-) vermutet hat. Dies ist aber nicht in merkbarem Maße der Fall, da in den Zonen [102.010], [$\bar{1}$02.010], [100.001] die Gegenflächen sehr nahe parallel sind. Dagegen weichen in der Zone [001.010] gemessene Winkel von den theoretischen Werten 90° und 180° sehr stark ab (Differenzen von 8′ und 20′). Es ist nicht unmöglich, daß dies einer Polyedrie der Basis zuzuschreiben ist, wie es Artini auch beim Cölestin von der Romagna (dies. Jahrb. 1895. I. -270-) nachgewiesen hat.

Max Bauer.

G. Cesàro: L'Anglésite de Sardaigne. (Mém. soc. géol. de Belgique. **39**. 1912. p. 239—268. Mit 13 Textfig.)

Folgende Formen (unter Zugrundelegung des von Kokscharow angegebenen Achsenverhältnisses) konnte Verf. am Anglesit von Sardinien feststellen: (001), (100), (010), (130), (120), (450)*, (110), (10.9.0), (210), (310), (051)*, (031), (011), (101), (102), (104), (2.28.27)*, (1.13.18)*, (2.15.7)*, (142), (146), (132), (4.9.10)*, (122), (124), (128), (1.2.10)*, (344)*, (6.7.165)*, (546)*, (324), (15.8.19)*, (315)*, (9.2.16)*, (6.1.11)*, (331), (221), (111), (112), (113).

Die mit * versehenen Flächen sind neu für Anglesit. (142) wird vom Verf. ebenfalls als neu angegeben, findet sich aber bereits bei Dana (1894). (10.9.0) wurde bisher nur einmal von Sella beobachtet. Verf. hat weiter die Doppelbrechung auf verschiedenen Flächen gemessen und schließt, daß die von Arzruni angegebenen Brechungsexponenten nicht ganz genau sein können.

J. Uhlig.

G. Cesàro et **A. Abraham**: Description des différents types présentés par les cristaux d'Anglésite de Sardaigne. (Mém. soc. géol. de Belgique. **39**. 1912. p. 269—290. Mit 25 Textfig.)

Die Anglesitkristalle von Sardinien werden in verschiedene Typen eingeteilt, je nachdem sie etwa isometrisch ausgebildet oder nach einer der drei kristallographischen Achsen gestreckt sind [also nach ihrer verschiedenen „Tracht" im Sinne Becke's. Ref.]. **J. Uhlig.**

J. P. Wuite: Das System Natriumsulfat—Wasser. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. **86**. p. 349—382. 1914.)

Das System Natriumsulfat—Wasser wird einer eingehenden Untersuchung unterworfen, auf die hier verwiesen sein mag. **R. Brauns.**

P. Berberich: Scheelit von Gelbe Birke bei Schwarzenberg. (Jahrb. f. das Berg- u. Hüttenwesen im Königr. Sachsen. 1914. p. 48—56.)

Die von Gelbe Birke, einer dem Fürstenberg benachbarten Grube, stammenden milchweißen oder farblosen Kristalle lassen im Habitus zwei Typen erkennen:

1. Vorherrschende Ausbildung von e (101).
2. Vorherrschend ist die Form u (301).

Beobachtet wurden die Formen p (111), e (101), s (131), s_1 (311), u (301), h (133), o (012), c (001), m (110), wovon u (301) neu, c (001) immer klein ist.

Gezeichnet sind die Kombinationen:

1. e (101),
2. u (301),
3. u (301), e (101), p (111), s (131), c (001),
4. u (301), e (101), p (111), s (131), s_1 (311), h (133), m (110).

Die beiden letzten Kombinationen sind Zwillinge; es scheint, daß alle Scheelite von Gelbe Birke mit der Form u mehr oder minder deutliche oder versteckte Zwillingsgebilde, und zwar Durchdringungszwillinge sind. Die Zwillingsnatur zeigt sich dabei an einem längs der langen Polkanten von u herablaufenden, einspringenden Winkel; oft ist er streckenweise ausgeheilt. Auf u ist bei vielen spitzpyramidalen Kristallen eine meist äußerst unregelmäßig verlaufende Zwillingsnaht sichtbar.

Die Scheelite kommen in dem sogen. Hauptlager, das aus einem strahlsteinähnlichen, vielfach Epidot führenden Hornblendegestein besteht und im Gneisglimmerschiefer eingeschlossen ist, vor. In diesem Hauptlager sind Bänke und Linsen von Kalkstein, an die der Scheelit gebunden ist. **M. Henglein.**

Paul Dahms: Mineralogische Untersuchungen am Bernstein. XI. Verwitterungsvorgänge am Bernstein. (Schriften Naturf. Ges. Danzig. **13**. 1914. p. 175—243. Mit 12 Textfig.)

Die erste Veränderung des Bernsteins äußert sich durch das Auftreten einer tieferen Färbung. Bereits nach 15—20 Jahren ist der Farbenunterschied zwischen der obersten Schicht und der inneren Masse gut wahrzunehmen. Gleichzeitig setzt von innen her die Veränderung ein, von Bläschen, den Hohlräumen der Inklusen und denen zwischen den blätterigen Lagen des sogen. „schlaubigen" Steins ausgehend. Die Dicke der Hülle mit deutlich erkennbaren roten Farbentönen beträgt freilich nur Bruchteile eines Millimeters. Je nach der Färbung und dem Grad der Durchsichtigkeit, bezw. Undurchsichtigkeit, von der geometrischen Form der Stücke und der Beschaffenheit der Lagerstätte verläuft dieser Prozeß mit verschiedenen Abweichungen und mehr oder weniger schnell.

Wie sich zahlengemäß feststellen läßt, erfährt die Hülle bei ihrer Veränderung eine Verdichtung und wirkt deshalb stark pressend auf den Kern. Dadurch wird dieser verzerrt oder verbogen, so daß geschliffene Blättchen vollkommen windschief werden können, andererseits reißt die Außenhaut, meist an vielen Stellen und mit einer gewissen Regelmäßigkeit. Bei dem weiteren Fortschreiten der Verwitterung treten zahlreiche und scharfe Risse auf, neben ihnen entstehen noch viele andere, äußerst feine, die sich immer mehr verästeln und immer weiter ins Innere vordringen. Wo neben ihnen die Braunfärbung besonders stark ausgebildet ist, wird jede Beobachtung in die Tiefe des fossilen Harzes so gut wie ausgeschlossen. Gleichzeitig ändert sich damit der Glanz der Oberfläche, er wird stumpfer, mehr fettig und nimmt mehr und mehr ab. Schließlich wird der Bernstein zu einer grauen bis schneeweißen, bröckeligen bis erdigen Masse; die Stücke verwandeln sich in Staub. Neben dem Sauerstoffgehalt der Luft oder des Wassers im Boden sind es besonders Erwärmung und Belichtung, welche diese Umwandlung fördern.

Die Risse treten oft in solcher Zahl und in solcher Anordnung auf, daß Kristalle eingeschlossen zu sein scheinen. Außer durch das Schrumpfen der äußeren Teile entstehen sie auch durch geologische Vorgänge, durch Wärmewirkungen und Druckkräfte auf den Lagerstätten.

Klärungsvorgänge, wie sie sich beim Entstehen des Bernsteins bemerkbar machten, treten auch beim Fossil auf. Die Bläschen, welche die Trübung veranlassen, werden mehr kantig, sehr unregelmäßig und verschwinden schließlich ganz. Es erklärt sich das durch das Vorhandensein von Beisubstanzen, die dem Reinharz beigemengt sind. Besonders der in Alkohol lösliche Bestandteil des Bernsteins, der bereits unter 100° C erweicht, spielt hierbei eine große Rolle. Er wandert nach außen, sobald dort ein Verlust an ihm durch die Oxydation eingetreten ist, füllt vorhandene Hohlräume und läßt die Bräunung auf der Oberfläche immer tiefer werden. Wenn die Veränderungen auf ihr nicht zu lebhaft sind, bildet sich hier eine mehr oder weniger zarte Decke — wie ein Firnisüberzug —

aus. Auch die erdigen Zersetzungsprodukte können von ihm überzogen und zusammengehalten, Risse und Spalten wieder ausgefüllt werden.

Je nach der Temperatur haben die Sprünge verschiedene Form, bei niederer scharf ausgeprägte, die auf plötzlich wirkende Spannungen hinweisen, bei höherer mehr abgerundete. Sprünge modellieren aus Erhebungen auf der Oberfläche des Bernsteinbalsam auch mit der Zeit eine netzartige Furchung heraus, die zur Ausbildung kleiner friesel- oder warzenartiger Höckerchen führen kann; diese sind mit einer gewissen Regelmäßigkeit angeordnet. Besonders der Erdbernstein läßt eigentümliche Skulpturen auftreten; bei meist sechsseitigem Umriß schwankt die Kantenlänge der Netzmaschen gewöhnlich zwischen 1,5—5 mm: vertikal zur Oberfläche verlaufende Risse grenzen flache Säulchen gegeneinander ab, die sich bei weiterem Schrumpfen von der Muttersubstanz loszulösen trachten. Diese Bemühungen haben erst nach verschiedenen Ansätzen Erfolg, jedesmal bleibt ein Reif an der Trennungsfläche zurück, da das alkohollösliche Harz immer ein Anheilen versucht. Schließlich hängen die flachen Gebilde nur noch durch eine dünne, fadenähnliche Verbindung mit dem ganzen Stück zusammen; und auch diese zerbricht.

Die vollständig zersetzte Substanz erinnert je nach der Färbung an Mergel, Lehm oder Ton. Ein derartiges Stück als Ganzes besaß das spez. Gew. 0,9809, in Pulverform 1,1902. Füllt man die Hohlräume durch Vaseline oder Kanadabalsam aus, so tritt die lebhafte rote Farbe des oberflächlich zersetzten Bernsteins wieder hervor. — Die Risse infiltrieren eine reiche Menge fremder Substanzen. Das erwähnte Stück hatte einen Aschengehalt von 23,124 % und den ungewöhnlich hohen an Schwefel von 2,903 %.

Der mikroskopische Befund ergibt, daß die Zersetzung auch von innen her kräftig einsetzen kann. Vorhandene Bläschen geben den ersten Anstoß. An ihrer Peripherie beginnt die Klärung, damit treten Spannungen auf, die Risse hervorrufen; hier greift die Oxydation wiederum an usf. Schließlich liegen nur noch Reste der getrübten Harzmasse in einem Netzwerk des geklärten Steins, bis auch sie sich aufhellen.

Um die Oxydationsvorgänge an denselben Stücken zu studieren, wurden diese zerkleinert und die Brocken mittels konzentrierter Salzlösung als Scheideflüssigkeit getrennt. Die letzteren hatten an den peripherischen Teilen das spez. Gew. 1,1736, das erheblich über dem von Richard Klebs angegebenen Maximalwert 1,1 liegt. Die Ausbeute an diesem Material betrug freilich nur 1,17 %. Die einzelnen der 9 gewonnenen Proben hatten ein spez. Gew. von 1,0753—1,1736; innerhalb von 12 Jahren von 1,0918—1,1438. Wie zwischen diesen beiden, die Reihe abschließenden Werten zeigte sich die Gesetzmäßigkeit durchgreifender Veränderung auch bei den Zwischenprodukten durch inzwischen vorgenommene Wägungen. In allen Fällen versucht die beginnende Bräunung das spezifische Gewicht zu erhöhen, die Zerklüftung es dagegen zu erniedrigen. Die letztere beginnt, dann setzt die Oxydation auch auf den Kluftflächen ein. Demgemäß sinkt das Eigengewicht zuerst, um dann mehr oder weniger schnell anzusteigen. Am Schluß scheint es sich ziemlich in der gleichen Höhe zu erhalten.

Für den Gehalt an Asche und Schwefel ließ sich nachweisen, daß beide mit Einsetzen der Verwitterung langsam ansteigen, um schließlich schnell niederzusinken. Die Maximalwerte für beide liegen wahrscheinlich übereinander.

Ein gleiches Steigen und Sinken ist auch für den Gehalt an Bernsteinsäure höchst wahrscheinlich. Eine Beurteilung dieser Verhältnisse ist dadurch schwierig, daß die Umstände, die diese Säure entstehen lassen, sie schließlich auch wieder zerstören und der Gang der angewendeten Analysen nicht als einwandfrei bezeichnet werden kann. **Paul Dahms.**

Mineralvorkommen.

Federico Millosevich: I 5000 elbani del Museo di Firenze. Contributo alla conoscenza della mineralogia dell' Isola d'Elba. (Pubblicazioni del R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze. Sezione di sc. fis. e nat. 1914. 96 p.)

Verf. gibt auf Grund der Sammlungen des Museums in Florenz eine Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Elbaner Mineralien. Diese Sammlungen enthalten nicht nur die reichen alten Kollektionen von der Insel, sondern auch die vielen von R. Foresi und G. Roster in neuerer Zeit zusammengebrachten Mineralien. Man darf also wohl annehmen, daß das Florentiner Museum in mehr oder weniger großer Vollständigkeit und Reichhaltigkeit alles das enthält, was Elba bisher an Mineralien geliefert hat. Dieses auf der Untersuchung von 5000 Nummern in noch zahlreicheren Exemplaren beruhende Verzeichnis ist also wohl das umfassendste, das wir jetzt besitzen. Die Mineralien sind systematisch angeordnet, in der unten zu ersehenden Weise, ein ausführliches alphabetisches Register erleichtert das Auffinden. Die Beschreibung ist stets kurz, je nach der Bedeutung der Spezies mehr oder weniger. Sie enthält die allgemeinen Verhältnisse des Vorkommens, die Kristallisation mit Angabe aller beobachteten Formen und Kombinationen und die Fundorte mit ihren besonderen Eigenschaften. Die beschriebenen Mineralien sind die folgenden: Schwefel, Kupfer, Antimonglanz, Bleiglanz, Blende, Magnetkies, Kupferkies, Schwefelkies, Arsenеisen, Arsenkies, Flußspat, Atakamit, Quarz, Opal, Cervantit, Rotkupfererz, Eisenglanz, Ilmenit, Spinell, Magneteisen, Zinnstein, Pyrolusit, Manganit, Limonit, Psilomelan, Kalkspat, Kobaltocalcit, Dolomit, Magnesit, Eisenspat, Aragonit, Weißbleierz, Malachit, Kupferlasur, Petalit (Castor), Orthoklas, Kalknatronfeldspat (Oligoklas?, Labradorit?), Albit, Pollux, Hypersthen, Pyroxen, Wollastonit, Rhodonit und Bustamit, Amphibol, Beryll, Cordierit, Granat, Mizzonit, Vesuvian, Zirkon, Topas, Andalusit, Zoisit, Epidot, Prehnit, Lievrit, Turmalin, Mordenit, Heulandit, Stilbit, Foresit, Chabasit, Natrolith, Pinit, Lepidolith, Biotit, Chlorit, Serpentin, Talk, Sepiolith, Kaolin, Chrysokoll, Chloropal, Titanit, Mikrolith, Apatit, Kobaltblüte, Pharmakosiderit, Schwerspat, Gips, Bittersalz, Eisenvitriol, Kupfervitriol, Pickeringit (sogen. Pikroalumogen) und Anthrazit. **Max Bauer.**

A. Ledoux: Sur quelques échantillons de calcite et de barytine de Comblain-au-Pont. (Mém. soc. géol. de Belgique. **39**. 1912. p. 489—496. Mit 3 Textfig.)

Calcit und Baryt fanden sich in einem Steinbruch im Psammit zwischen Comblain-au-Pont und Comblain-la-Tour.

Calcit bildet einige Millimeter große Kristalle mit folgenden Kombinationen:

1. $(10\bar{1}0).(\bar{1}012)$. [Im Original sind die Lévy'schen Symbole angegeben. Ref.]
2. $(10\bar{1}0).(\bar{1}012).(\bar{1}\bar{1}.0.11.14)$, zuweilen noch $(11\bar{2}0)$; mit kleinen Pyritwürfeln besetzt.
3. $(10\bar{1}0).(\bar{1}012).(10\bar{1}4)$.
4. $(10\bar{1}0).(10\bar{1}1).(\bar{1}011).(\bar{2}021)$.
5. $(10\bar{1}0).(11\bar{2}0).(10\bar{1}1).(40\bar{4}1).(90\bar{9}2).(50\bar{5}1).(\bar{1}011).(\bar{2}021).(21\bar{3}1).(32\bar{5}1).(12.8.\bar{2}0.3)$. $D'(12.8.\bar{2}0.3)$ ist neu für Calcit.

Baryt bildet kleine, wenig über 1 mm große, nach (001) abgeplattete Täfelchen mit folgenden Kombinationen:

1. (001).(110).(102).
2. (001).(110).(104).(102).(101).(011).
3. (001).(110).(104).(102).(101).(100). **J. Uhlig.**

Esper S. Larsen and **J. Fred Hunter**: Melilite and other Minerals from Gunnison County, Colorado. (Journ. of the Washington Acad. of Sc. 1914. 4. p. 473—479.)

Die untersuchten Mineralien stammen von dem Uncompahgrevieреck in Colorado, wo dieselben mit Ausnahme von Anatas in einem kleinen Komplex von eigenartigen Gesteinen zusammen vorkommen. Diese bestehen aus einem grobkörnigen, viel Melilith führenden und mit dem Namen „Uncompahgrit" bezeichneten Gestein, sowie auch aus Pyroxenit mit Segregationen von Titaneisenerz, und einem dem Ijolit nahestehenden Gestein, ferner aus Sodasyenit, Cancrinitsyenit und Nephelingabbro (Essexit). Der Anatas kommt auf kleinen Gängen in den präcambrischen Gesteinen nahe bei der Lotmine, einige Meilen nördlich von dem Postamt Powderhorn, vor.

Melilith. Der melilithführende „Uncompahgrit" besteht aus ca. 67% Melilith mit Pyroxen, Magnetit, Perowskit und Apatit, und stellenweise auch Biotit, Calcit und anderen Mineralien. Das Gestein ist gewöhnlich sehr grobkörnig, und Spaltungsfragmente ein Fuß im Durchmesser kommen öfters vor.

Der Melilith besitzt eine vollkommene basische Spaltbarkeit. Härte 5. Spez. Gew. 2,98. Farblos bis grau. Fettglanz. Einachsig, negativ. Die Brechungsexponenten wurden wie folgt bestimmt: a) In grobkörnigem Material: $\omega_{Na} = 1{,}6323$, $\varepsilon_{Na} = 1{,}6257$, $\omega - \varepsilon = 0{,}007$; b) in mittelkörnigem Material: $\omega_{Na} = 1{,}6331$, $\varepsilon_{Na} = 1{,}6271$, $\omega - \varepsilon = 0{,}0060$; c) in feinkörnigem Material: $\omega_{Na} = 1{,}6327$, $\varepsilon_{Na} = 1{,}6258$, $\omega - \varepsilon = 0{,}0069$.

Folgende Analyse wurde von Herrn W. T. Schaller ausgeführt. Das angewandte Material zeigte u. d. M. kleine Beimengungen von Calcit, Apatit, Pyroxen und Opacit.

	I.	II a.	Verhältnisse	
SiO_2	42,07	44,13	732	710
Al_2O_3	10,30	10,80	106	103
Fe_2O_3	0,50	—	—	—
TiO_2	0,20	—	—	—
FeO	2,18	2,04	28	—
MnO	0,16	0,16	2	—
MgO	4,15	4,35	108	787
CaO[1]	35,41	34,63	618	—
Na_2O	3,24	3,40	55	—
K_2O	Spur	Spur	—	—
P_2O_5	0,82	—	—	—
CO_2	0,90	0,49	—	—
H_2O	0,47	—	—	—
	100,40	100,00	—	—

I. Melilith von Beaver Creek, Gunnison, Colorado.

II a. Berechnete Analyse frei von Apatit, Calcit, Magnetit und Perowskit.

Häufig geht der Melilith in ein sehr feines Aggregat von Granat, Diopsid und Vesuvian mit etwas Calcit, Zeolithen und einigen anderen Mineralien über. In anderen Fällen resultiert ein faseriges Aggregat eines neuen als „Cebollit“ bezeichnetes Mineral (vergl. das Ref. p. -28-).

Perowskit. Der Perowskit ist häufig im Melilithgestein, Pyroxenit und Ijolit, er ist ferner ein Hauptgemengteil der im Pyroxenit häufig vorkommenden magmatischen Segregationen von „Eisenerz“. Diese Segregationen bestehen aus ca. gleichen Teilen von Magnetit und Perowskit mit Apatit und Biotit. Im Melilithgestein kommt der Perowskit in Körnern und oktaedrischen Kristallen vor, welche einige Millimeter groß sind. Eisenschwarze Farbe. Metallartiger Glanz. Schwach doppelbrechend mit einem Komplex von polysynthetischen Zwillingslamellen. Pleochroitisch. Brechungsindex = 2,34. Doppelbrechung = 0,002.

Titanhaltiger Andradit. Schwarzer Andraditgranat kommt in fast allen den kristallinen Gesteinen der Ironhillsection vor, er ist aber besonders häufig in dem dem Ijolit nahestehenden Gestein. Der Andradit ist auch in dieser Gegend ein wichtiger Bestandteil des Sodasyenits. Dieser Granat kommt gewöhnlich in 1 mm großen Körnern mit schwarzer Farbe und metallartigem Glanze vor. Nach W. T. Schaller hat dieser Andradit folgende Zusammensetzung: SiO_2 34,30, Al_2O_3 4,46, TiO_2 5,08 (= Ti_2O_3 4,57), Fe_2O_3 24,09, CaO 31,06, MgO 0,52; Sa. 99,51.

[1] BaO und SrO unbestimmt. Das Melilithgestein enthält 0,28 % BaO und 0,35 % SrO, welche als Komponente des Meliliths angenommen werden.

Anatas. Dieses Mineral kommt in pyramidalen, tafeligen oder prismatischen Kristallen, welche öfters eine Größe von 1 cm erreichen, auf kleinen Gängen und in deren Nebengesteinen in der Nähe der Lotmine vor. Die Farbe ist dunkelblau bis fast schwarz. Optisch einachsig; negativ; starke Doppelbrechung; ω = ca. 2,56. **E. H. Kraus.**

Pratt, Joseph Heyde: The occurrence and utilization of certain Mineral resources of the Southern States. (Journal of the Elisha Mitchell scientifical society. **30**. 1914. p. 1—25 u. 90—115.)

Dunstan, B.: Queensland mineral index and guide. Brisbane 1913. 1014 p. Mit 60 Karten u. 30 statist. Tabellen u. Diagrammen.

A. Lacroix: Sur les minéraux de la pegmatite d'Ampangabé et de ses environs (Madagascar) et en particulier sur un minéral nouveau (ampangabéite). (Bull. soc. franç. de min. **35**. p. 180—199. 1912.) (Dies. Jahrb. 1913. I. -210-.)

Der im allgemeinen stark zersetzte Pegmatit besteht aus einem vielfach schriftgranitischen Gemenge von Rosenquarz und Mikroklin (nur lokal gesellt sich dazu reichlich Muscovit, der dann meist poikilitisch von Rauchquarz durchwachsen ist). Auch Almandin und schwarzer Turmalin sind selten, Beryll dagegen reichlich vorhanden, und zwar in Kristallen bis zu 90 kg Gewicht. Die im folgenden beschriebenen Minerale sind nicht gleichmäßig im Pegmatit verteilt, sondern bilden darin einzeln oder vergesellschaftet Nester.

Monazit ist selten; große, nur mit dem Anlegegoniometer meßbare Kristalle, ähnlich denen von Arendal. Kristalle von Miandvarivo sind durch große Frische ausgezeichnet. Analyse von Pisani unter IV.

Columbit bis 10 cm große Kristalle, meist taflig nach (100) (Aufstellung nach Des Cloizeaux); mit (010). (130). (021) und vielfach großem (133), selten (163); zuweilen in Parallelverwachsung mit dem Ampangabeit, auch Zwillinge nach (021). Anal. I von Pisani.

Strüverit. Eisenschwarze Kristalle bis zu 6 kg; Formen (110). (100). (111); selten (101). Durch Vorherrschen von 4 Flächen (111) und 2 Flächen (010) entstehen scheinbar hexagonale Säulen (010 : 111 = 60° 50′); auch nach der Hauptachse hemimorphe Ausbildung kommt vor. Außer Parallelverwachsungen vielfach in derselben Weise wie oben verzerrte Zwillinge nach (101), auch Drillinge, taflig nach der zu den Zwillingsflächen senkrechten Fläche (010). Im durchfallenden Licht gelb bis tiefbraun durchadert, aber einheitlich auslöschend, optisch einachsig, positiv; darin und im Pleochroismus nicht verschieden vom Strüverit von Craveggia und vom Ilmenorutil vom Ural und Norwegen. Dichte 4,91, also erheblich höher als Rutil, der sich bei Ampangabé nur selten findet. Analyse von Pisani unter II.

Ampangabeit. Hypoparallel gruppierte rechtwinklige, etwas krummflächige Prismen bis zu mehreren Zentimetern Länge. Nach der Parallelverwachsung mit Columbit vermutlich rhombisch, indessen fehlen Endflächen. Bruch muschlig und uneben, starker Fettglanz, nur sehr schwer durchsichtig, isotrop. Härte 4, Dichte 3,97—4,29, je nach dem Wassergehalt. Leicht löslich in HCl. Anal. III von Pisani. Danach ist das Mineral mit keinem bekannten zu vereinigen, am ehesten noch ähnlich dem Annerödit, der aber nach Brögger eine Verwachsung von Samarskit und Columbit ist, während der A. homogen erscheint. Die Parallelverwachsungen mit Columbit sind an dem Auftreten scharfer Kristallflächen zu erkennen.

Zirkon, meist bis zur Undurchsichtigkeit imprägniert mit Monazit und Ampangabeit; gewöhnliche Formen, etwas U-haltig.

Magnetit, Pyrit, Kupferkies u. a. bieten nichts Besonderes.

	I. Columbit	II. Strüverit	III. Ampangabeit	IV. Monazit
P_2O_5	—	—	—	27,45
Nb_2O_5	64,60	—	34,80	—
Ta_2O_5	12,60	10,14	8,90	—
TiO_2	0,40[1]	71,15	4,90	—
UO_2	—	0,05[4]	19,40	27,90[6]
ThO_2	—	—	2,50	9,15
$(Y, Er)_2O_3$	—	—	4,00	2,93
$(Ce, La, Di)_2O_3$	—	—	0,60	31,85[5]
Fe_2O_3	15,00[2]	15,84[2]	8,60	0,42
Al_2O_3	7,30[3]	1,80	2,10	0,21
CaO	—	—	1,50	—
Glühverl.	—	—	12,40	0,74
Sa.	99,90	98,98	100,50[7]	100,65

O. Mügge.

[1] Ist SnO_2. — [2] Ist FeO. — [3] Ist MnO. — [4] Ist SnO_2. — [5] Ist Ce_2O_3. — [6] Ist $(La, Di)_2O_3$. — [7] Die Summe stimmt nicht; sie ist = 99,70.

Geologie.

Allgemeines.

Lebling, C.: Friedrich Félix Hahn †. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 193—195.)

Koert, W.: Erich Scholz †. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Monatsber. **67**. 4—9. 1915.)

Geijer, P.: Den praktiska geologien i Nordamerika. (Geol. För. Förh. **37**. 193—214. 1915.)

Kaiser, E. und H. L. F. Meyer: Bericht über Sitzungen und Exkursionen bei Gelegenheit der siebenten ordentlichen Hauptversammlung in Gießen nebst Bemerkungen über die Geologie des Vogelsgebirges. (Ber. über d. Vers. Niederrh. geol. Ver. 1913. 81—89.)

Meyer, H. L. F.: Paläogeographische Bemerkungen. (Berichte über d. Versamml. d. Niederrh. geol. Ver. 1913. 92—96.)

Dacqué, E.: Grundlagen und Methoden der Paläogeographie. Jena 1915. 499 p. 79 Abb. 1 Karte.

Dynamische Geologie.

Innere Dynamik.

Walker, G. W.: Modern seismology. London 1913.

Klotz, O.: Earthquake phases on the moon, sub-lunar and sub-solar points. (R. Astr. Soc. of Canada Journ. **40**. 273—281. 1914.)

Geiger, L.: Seismische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1910. (Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-phys. Kl. 1914. 245—271.)

Martinelli, G.: Considerazioni sugli ipocentri sismici. (Mem. Pontificia accad. romana dei Nuovi Lincei Roma. **31**. 211—224. 1913.)

Wood, H. O.: On the earthquakes of 1868 in Hawaii. (The Bull. of the Seismol. Soc. of Amer. **4**. 169—203. 2 Fig. 1914.)

Omori, F.: The Sakura-jima eruptions and earthquakes. I. General account. (Imp. earthquake invest. committ. Bull. Tokyo. **8**. 1—34. 1914.)

Omori, F.: The eruptions and earthquakes of the Asamayama. IV. Strong Asamayama outbursts, Dec. 1912 to May 1914. (Imp. earthquake invest. committ. Bull. Tokyo. **7**. 1—215. 1914.)

— The eruptions and earthquakes of the Asamayama. III. Remarks on the seismographical observations at Yunofaira in 1911 and 1912. (Imp. earthquake invest. committ. Bull. Tokyo. **5**. 227—257. 1914.)

Brouwer, H. A.: De Raoeng en zijn jongste eruptie. (Natuurk. Tijdschr. voor Nederlandsch-Indië. **73**. 84—98. 1913.)

Holway, R. S.: Preliminary report on the recent volcanic activity of Lassen Peak. (Univers. of California Publicat. in Geogr. **1**. 307—330. Pl. 32—36. 1914.)

Jaggar jr., T. A.: Outbreak of Mauna Loa, Hawaï, 1914. (Sill. Journ. **39**. 167—173. 1915.)

Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenommen gedurende het jaar 1913 verzameled door het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. (Overgedrukt uit het Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel 74. Tweede Aflevering. Weltevreden 1914.)

Johnston-Lavis, H. J.: On the effects of volcanic action in the production of epidemic diseases and in the production of hurricanes and abnormal atmospherical vicissitudes. London 1914. 67 p. 12°.

Diller, J. S.: The recent eruptions of Lassen Peak. (Bull. Seismolog. Soc. 1914. Sept. Ref. Amer. Journ. of Sc. **38**. 567—568. 1914.)

Andrée, K.: Über die Anordnung allgemein-geologischer Sammlungen zur Erläuterung der inneren Dynamik. (Geol. Rundsch. **5**. 537—551. 1915.)

Äußere Dynamik.

Campbell, M. R: The Glacier National Park: A Popular Guide to its Geology and Scenery. (U. S. Geol. Surv. 1914. Bull. **600**. 54 p. 13 Taf. 13 Fig.)

Barnes, H. T.: The crushing strength of ice. (From the Transactions of the Royal soc. of Canada. 3d. ser. 1914. **8**. Ottawa 1914. 19—22 p. 2 pl.)

Kassner, C.: Die Entstehung des Büßerschnees. (Peterm. Mitt. **61**. 57—59. 1915.)

Coblentz, W. W.: The exudation of ice from sterns of plants. (Journ. of the Franklin Inst. Philadelphia. **178**. 589—621. 1914.)

Iceberg observations. Ice observation, Meteorology and Oceanography in the North Atlantic Ocean. Report of the work carried out by the s. s. Scotia 1913. Text p. 142, Map and Charts. (Nature. **94**. 535—536. 1915.)

Rich, J. L.: Physiography and glacial geology of the nothern Catskill Mountains. (Sill. Journ. **39**. 137—167. 1915.)

Davies, G. M.: Curious forms of ice. (Nature. **94**. 563. 1915.)

Halbfaß, W.: Vom Wasserhaushalt der Erde. (Naturw. Wochenschr. N. F. **13**. 593—598.)

Waidner, C. W., H. C. Dickinson and J. J. Crowe: Observations on Ocean Temperatures in the Vicinity of Icebergs and in other parts of the ocean. (Bull. Bureau of Standards. Washington. **10**. 267—278. 1914.)

Sedeltschikoff, W. und G. Kulgawoff: Ausbruch des Schlammvulkans „Djautepe" auf der Halbinsel Kertsch am 18. März 1914. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 106—113. 3 Fig.)

Keyes, C.: The Rate of the continental denudation. Ref. E. W. Shaw. (Science. **41**. 244—245. 1915.)

Meckenstock, W.: Morphologische Studien im Gebiet des Donaudurchbruches von Neustadt bis Regensburg. Diss. Berlin 1915. 65 p. 2 Taf. 11 Fig.

Radioaktivität.

Ramsauer, C.: Über die Analyse radioaktiver Substanzen durch Sublimation. (Sitzungsber. Heidelberg. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. A (3). 1914. 21 p.)

Fajans, K.: Über die Endprodukte radioaktiver Zerfallsreihen. (Sitzungsber. Heidelberg. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. A (11). 1914. 22 p.)

Ebler, E. und W. Bender: Weitere Untersuchungen über die Aufschließung der „Rohsulfate" bei der Darstellung des Radiums. (Sitzungsber. Heidelberg. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. A (12). 1914. 11 p.)

Walter, E.: Hydrologische Untersuchung des Hils, des Ohm-Gebirges und des Kyffhäusers nebst Bestimmung des radioaktiven Gehalts der Quellwässer. Mit 1 Anhang: Die Quellen des Urbacher Vulkangebietes der Schwäbischen Alb. Diss. Berlin 1915. 4°. 81 p.

Experimentelle Geologie.

Gilbert, G. K.: The Transportation of Débris by Running Water, based on Experiments made with the Assistance of E. C. Murphy. (U. S. Geol. Surv. Prof. Paper. **86**. 263 p. 3 Taf. 89 Fig. 1914.)

Petrographie.

Allgemeines.

Schwarz, M. v.: Abermals zwei neue Dichtebestimmungswagen. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 97—106. 6 Fig.)

Day, A. L., R. B. Sosman und J. C. Hostetter: Die Bestimmung der Dichte von Mineralien und Gesteinen bei hohen Temperaturen. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XL. 119—162. 12 Fig. 1915.)

Wright, F. E.: The accurate measurement of the refractive indices of minute crystal grains under the petrographic microscope. (Journ. of the Wash. Acad. of Science. **5**. 101—107. 1915.)

Gesteinsbildende Mineralien.

Bindrich, J.: Schwarze Quarzkristalle aus dem Syenit des Plauenschen Grundes. (Abh. naturw. Ges. Isis. Dresden. 1914. 43—48. 1 Taf.)

Großpietsch, O.: Labradorit. (Min.-petr. Mitt. **33**. 27—47. 2 Fig. 1914.)

Quensel, P.: Vesuvian und Hastingsit aus dem Nephelinsyenit aus Almunge. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 201—208.)

Tschermak, G. v.: Über das Mischungsgesetz der alkalifreien Aluminiumaugite. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 225—232.)

Beutell, A. und K. Blaschke: Ist die Existenz kristallisierter Hydrosilikate mit gelöstem oder absorbiertem Wasser erwiesen? (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 195—200.)

— Das Wasser im Desmin ist chemisch gebunden. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 4—11. 4 Fig.)

— Der Basenaustausch beim Desmin. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 142—144.)

Blaschke, K.: Wasserbindung und Basenaustausch im Desmin. Diss. Breslau. 5 Fig. 37 p. 1915.

Liesegang, R. E.: Zur Systematik der Konkretionen. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 257—263.)

Eruptivgesteine.

Pelikan, A.: Über Analcim-Basalte. (Min.-petr. Mitt. **33**. 187—193. 1914.)

Sedimentgesteine.

Andrée, K.: Moderne Sedimentpetrographie, ihre Stellung innerhalb der Geologie, sowie ihre Methoden und Ziele. (Geol. Rundsch. **5**. 463—477. 1915.)

Siebenthal, C. E.: Spring deposits at Sulphur Springs, Ark. (Econ. Geol. **9**. 756—767. 1914.)

Pfannkuch, W.: Die Formen der Kantenkiesel. (Geol. Rundsch. **5**. 247—252. 9 Fig. 1915.)

Liesegang, R. E.: Pseudostalaktiten und Verwandtes. (Geol. Rundsch. **5**. 241—246. 3 Taf. 1915.)

Kristalline Schiefer. Metamorphose.

Prescott, B.: Some Observations on Contact Metamorphic Deposits. (Econ. Geol. **10**. 55—69. 7 Fig. 1915.)

Verwitterung. Bodenkunde.

C. H. Smyth jr.: The relative solubilities of the chemical constituents of rocks. (Journ. of Geol. **21**. 1913. 105—120.)

Zwar lösen sich die gesteinsbildenden Mineralien nicht nur zu größeren oder geringeren Mengen im Wasser, sondern erleiden darin auch Zersetzungen, indessen kann im Rahmen geologischer Betrachtung die Angreifbarkeit gegenüber Wasser als Löslichkeit bezeichnet und von der „durchschnittlichen Löslichkeit" der gesteinsbildenden Oxyde gesprochen werden, wobei man die Verschiedenheiten der Löslichkeit nach Maßgabe der Zusammensetzung gewisser Oxydgruppen zu verschiedenen Mineralien auszugleichen sucht. Die relative Löslichkeit eines Oxydes ist dann das Verhältnis seines Prozentgehaltes in der Erdkruste zum Prozentgehalt im fließenden Wasser. Diese Gehalte berechnet Verf. hauptsächlich auf Grund der CLARKE'schen Daten, die er nach Maßgabe des Umstandes modifiziert, daß nur die äußerste Haut der Erdkruste der Einwirkung des fließenden Wassers unterliegt und daß gewisse Substanzen der Erdkruste schon von jeher vorzugsweise an die Ozeane abgegeben wurden, wie der Vergleich von Flußwasser und Meerwasser zeigt. Es ergibt sich folgende Reihenfolge der relativen Löslichkeiten: CaO, Na_2O (R. L. erster Größe); MgO, K_2O (R. L. zweiter Größe); SiO_2, R_2O_3 (R. L. dritter Größe). Die zugehörigen Zahlenwerte sind, auf R. L. von $CaO = 100$ berechnet: 100; 96,1; 36,3; 11,9; 3,7; 2,6. Unter Zugrundelegung der nicht modifizierten CLARKE'schen Werte für die Zusammensetzung der Lithosphäre erhält man übrigens dieselbe Reihenfolge; freilich ist der Betrag für Na_2O sehr viel kleiner.

Mögen nun die relativen Löslichkeiten der Gemengteile eines verwitternden Gesteins fallweise verschieden sein — je nach petrographischen, topographischen und klimatischen Verhältnissen des Falles —, so tritt doch wohl überall wenigstens die gleiche Reihenfolge der drei Gruppen relativer Löslichkeiten hervor. Auch bei der Berücksichtigung von nur kleinen Teilen der Erdoberfläche erhielt Verf. nahezu die gleiche Reihenfolge, so bei Aufstellung der Werte für das Stromgebiet des Mississippi. Entgegengesetzte Abweichungen vom Durchschnitt zeigen die Werte für das Stromgebiet des Ottawa-Flusses. Diese Verschiedenheit der relativen Löslichkeiten in sedimentären und kristallinen Gebieten berechtigt wohl den Satz: die relative Löslichkeit eines Gemengteiles wächst umgekehrt proportional seiner absoluten Menge. Die Richtigkeit dessen vorausgesetzt, trägt es z. B. zur Erklärung der Bildung von Erzlagern bei. Bei Laboratoriumsversuchen über die Löslichkeiten (z. B. der Bestandteile von Feldspatpulver) erhält man stark abweichende Zahlen. **Wetzel.**

Toyotaro Seki: Zwei vulkanogene Lehme aus Japan. (Die landwirtsch. Versuchsstationen. 1913. 871—890.)

1. Lehmprobe aus dem Untergrund des Weststadtteils von Tokio. Wahrscheinlich diluvial. — Die mikroskopische Untersuchung ergab die Anwesenheit von frischen Bruchstücken von Plagioklasen, Hypersthen, Augit, Olivin, Magneteisen sowie von wasserhellem Glas, das gegen Säuren ziemlich widerstandsfähig war, in einer reichlichen Masse von bräunlichen, in Säuren leicht löslichen Zersetzungsprodukten. Der Lehm ist also aus der Asche eines olivinführenden Augithypersthenandesits entstanden. Die Analyse ergab:

Hygroskopisches Wasser (bei 100°)	14,39 %
Glühverlust (wenig Humusstoffe)	12,98 „
Mineralsubstanzen	72,37 „
	99,74 %

Die Mineralsubstanzen wurden nacheinander folgenden Behandlungen unterworfen:

I. mit kalter 10 % HCl
II. mit heißer konz. HCl
III. mit heißer konz. H_2SO_4
IV. mit NH_4Fl und H_2SO_4.

} Die freiwerdende SiO_2 wurde jedesmal mit heißer 5 % Na_2CO_3 + 1 % NaOH-Lösung ausgezogen.

Die Mineralsubstanzen enthalten:

	I.	II.	III.	IV.	Summe I.—IV.
SiO_2	13,56	4,91	1,58	11,14	31,19
Al_2O_3 . . .	16,92	1,55	0,30	1,45	20,22
Fe_2O_3 . . .	9,75	1,95	0,58	0,88	13,16
Mn_3O_4 . . .	0,25	0,06	0,22	—	0,53
MgO	1,41	0,47	0,18	0,76	2,82
CaO	0,59	0,24	0,34	0,51	1,68
Na_2O	0,19	0,23	0,23	0,54	1,19
K_2O	0,16	0,25	0,16	0,37	0,94
P_2O_5	0,18	0,11	0,05	—	0,34
SO_3	0,26	0,04	—	—	0,30
Sa. . .	43,27	9,81	3,64	15,65	72,37

Die Berechnung der Analysen auf Grund der beobachteten Mineralien führt Verf. zu der Annahme der Gegenwart von Allophan oder Halloysit als Zersetzungsprodukte der Plagioklase und eines anauxitähnlichen Zersetzungsproduktes von Augit. Auf diese Anwesenheit von Allophanoiden wird auch die mangelnde Plastizität des Lehmes zurückgeführt, ebenso seine erhebliche Absorptionsfähigkeit für Salzlösungen.

2. Lehmprobe aus dem Untergrund des Nordweststadtteils von Morioka (Nordostjapan). Er ist aus der Asche eines olivinfreien Augithypersthenandesits gebildet. Mikroskopisch wurden frische Bruchstücke von Plagioklas, Hypersthen, Augit, Magnetit, bräunlichem Glas in reichlichen Zersetzungsprodukten festgestellt.

Die Analyse ergab:

Wasser bei 100°	11,30 %
Glühverlust (wenig Humus)	11,36 „
Mineralsubstanzen	77,07 „
	99,73 %.

Der Mineralrückstand wurde ebenso behandelt wie unter 1.

	I.	II.	III.	IV.	Summe I.—IV.
SiO_2	3,92	9,90	5,99	12,30	32,11
Al_2O_3	6,96	10,31	3,39	3,70	24,36
Fe_2O_3	5,96	3,28	0,54	3,89	13,67
Mn_3O_4	0,11	0,05	0,22	1,28	1,66
MgO	0,26	0,07	0,09	0,99	1,41
CaO	0,48	0,43	Sp.	0,43	1,34
Na_2O	0,19	0,24	0,24	0,93	1,60
K_2O	0,15	0,12	0,08	0,23	0,58
P_2O_5	0,02	0,02	—	—	0,04
SiO_3	0,16	0,14	—	—	0,30
	18,21	24,56	10,55	23,75	77,07

Der durch HCl nicht zersetzte Teil (III + IV) ist ähnlich der Zusammensetzung eines Pyroxenandesits, insbesondere der Lava des in der Nähe befindlichen Vulkans Bandai. Auch hier nimmt Verf. an, daß der Teil der Verwitterungsprodukte, der durch HCl zersetzt wird, identisch ist mit den stark basophilen und deutlich oxyphilen Tonaggregaten, und größtenteils aus Allophan oder allophanähnlichem amorphem Tonerdesilikat besteht. Dagegen ergibt hier die Berechnung des durch H_2SO_4 zersetzten Teiles neben einem anauxitartigen Zersetzungsprodukt des Augits auch die Anwesenheit von kaolinhaltigem Ton.

Die Anwesenheit von „Zeolithen“ in den Lehmen verneint Verf., begründet aber diese Ansicht nur für kristallisierte Zeolithe.

H. Schneiderhöhn.

Schneiderhöhn, H.: Über die Umbildung von Tonerdesilikaten unter dem Einfluß von Salzlösungen bei Temperaturen bis 200°. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XL. 163—228. 1915.)

Stremme, H.: Laterit und Terra rossa als alluviale Horizonte humoser Waldböden. (Geol. Rundsch. **5**. 480—499. 1915.)

Lang, R.: Geologisch-mineralogische Beobachtungen in Indien. 4. Besteht die Möglichkeit gleichzeitiger lateritischer und nicht-lateritischer Verwitterung in den Tropen. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 148—160.)

— Die klimatischen Bildungsbedingungen des Laterits. (Chemie der Erde. **1**. 134—154. 1915.)

Wohlin, R.: Beiträge zur Kenntnis der chemischen Analyse von Tonen, Bauxiten und einigen verwandten Körpern. Diss. Breslau 1913. 39 p. 2 Taf.

Clapp, C. H.: Alunite and Pyrophyllite in Triassic and Jurassic Volcanics at Kyoquot Sound, British Columbia. (Econ. Geol. **10**. 70—88. 1 Fig. 1915.)

Lindgren, W.: The Origin of Kaolin. (Econ. Geol. **10**. 89—93. 1915.)

Experimentelle Petrographie.

W. Gottwald: Über die Umsetzungen zwischen Lösungen von Natriumsilikat und Aluminiumsulfat oder -chlorid. Diss. Erlangen. 1913. 43 p.

In einer kurzen Literaturübersicht weist Verf. darauf hin, daß H. Stremme[1] bei seinen Untersuchungen über die Fällungen der gemengten Gele von Tonerde und Kieselsäure einige Punkte nicht genügend beachtet habe, die seine Ergebnisse etwas in Frage stellen. Im Gegensatz zu früheren Forschern, die darauf ausgingen, definierte Aluminiumsilikate zu erhalten, will Verf. lediglich grundlegend untersuchen:

1. wie überhaupt Natriummetasilikat mit Aluminiumsulfat bezw. -chlorid reagiert, welche Stoffe dabei ausfallen und welche in Lösung bleiben;
2. wie die Reaktionen zwischen Lösung und Bodenkörper zeitlich fortschreiten;
3. ob die Reaktionen bei Anwesenheit zweiwertiger Anionen (SO_4'') anders verlaufen als bei einwertigen (Cl').

Die sorgfältig hergestellten und analysierten Aluminiumsalz- und Natriumsilikatlösungen wurden in äquivalenter Menge und genau neutraler Flüssigkeit miteinander in Reaktion gebracht. Nach einigen Minuten setzte sich ein feinflockiger gallertiger Niederschlag zu Boden unter einer klaren, oft leicht opalisierenden Flüssigkeit. Die Trennung des Bodenkörpers von der Flüssigkeit geschah durch Filtration bei schwachem Unterdruck auf der Porzellannutsche.

Die Dauer der Reaktionsprodukte wurde so bemessen, daß einmal sofort filtriert wurde, wobei die Reaktionsprodukte höchstens $\frac{1}{2}$—1 Stunde aufeinander einwirkten. In Parallelversuchen ließ man das Gemisch einige Stunden, einen Tag, eine, zwei Wochen usf. stehen oder rührte es am Rührwerk durch und nahm erst dann die Filtration vor. Die abfiltrierten Gele wurden in butterartiger Konsistenz erhalten, verloren an der Luft ziemlich rasch Wasser und trockneten allmählich zu weißen, pulverigen, amorphen Massen ein. Die Filtrate blieben dauernd klar. Die Gewichte der erhaltenen Gele und Filtrate wurden festgestellt und Proben von beiden analysiert.

Die aus dem Analysenbefund errechneten mittleren Molekularverhältnisse in den Gelen sind in nachfolgenden 2 Tabellen zusammengestellt und die Versuche nach ihrer Gesamtdauer einschließlich Filtration progressiv geordnet.

[1] H. Stremme, Diss. Berlin 1903 und Centralbl. f. Min. 1908. 622—632, 661—669.

1. Natriumsilikat und Aluminiumsulfat.

Dauer der Einwirkung	Zusammensetzung der Gele in Molen			
	SiO_2	Al	SO_4	Na
1h	1,0	0,8720	0,0469	—
1h 25′	1,0	0,7633	0,0358	0,1899
4h	1,0	0,7205	0,0124	0,3695
8 Tage	1,0	0,6786	0,0665	0,2770
14 Tage	1,0	0,6421	0,0940	0,4120

2. Natriumsilikat und Aluminiumchlorid.

Dauer der Einwirkung	Zusammensetzung der Gele in Molen			
	SiO_2	Al	Cl	Na
45′	1,0	0,9341	0,1078	0,1352
48′	1,0	0,8328	0,0927	0,2015
3h 45′	1,0	0,9849	0,0764	0,1359
1 Tag	1,0	0,9072	0,0650	0,1376
8 Tage	1,0	0,7526	0,0627	0,1210
10 „	1,0	0,6735	0,1179	0,1753
14 „	1,0	0,7280	0,0733	0,1195
4 Monate	1,0	0,6813	0,0656	0,1954

Die gestellten Fragen beantworten sich danach wie folgt:

Natriumsilikatlösungen reagieren mit Aluminiumsulfat- bezw. -chloridlösungen ganz allgemein unter Bildung eines gallertigen, feinflockigen Stoffes, der sich bei Anwesenheit von Chlorionen rascher absetzt als bei Sulfat und auch leichter filtrierbar ist. Der Niederschlag enthält außer dem zu erwartenden Aluminiumsilikat vorerst unbekannter Zusammensetzung sämtliche andern im Reaktionsgemisch enthaltenen Komponenten, besonders die Alkalien. Dasselbe ist bei der überstehenden Flüssigkeit der Fall, wo umgekehrt neben dem zu erwartenden Alkalisulfat oder -chlorid auch Kieselsäure und Aluminium gefunden werden. Die Reaktion der Niederschläge ist anfänglich oft sehr schwach sauer, wird aber bald neutral. Temperaturerhöhung des Reaktionsgemisches ist nie zu beobachten. Die anfangs bedeutende Reaktionsgeschwindigkeit verlangsamt sich bald derart, daß selbst nach monatelanger Einwirkung noch keine vollkommene quantitative Umsetzung stattgefunden hat, vielmehr sich die Reaktion anscheinend einem Gleichgewichtszustande näherte.

Die Filtrate enthielten nur wenig Aluminium. Ihr Alkali- und Säuregehalt war in beiden Reihen nahezu äquivalent und im Verhältnis zur

Kieselsäure von vornherein bei der Chloridreihe größer und stieg auch rascher.

Im allgemeinen ist der Einfluß des im Reaktionsgemisch anwesenden Säureanions nur ein geringer auf den ganzen Verlauf der Reaktion zwischen Lösungen von Natriummetasilikat und Aluminiumsalzen. Im einzelnen zeigt sich dagegen die bemerkenswerte Tatsache, daß bei den Gelen der Sulfatreihe das Verhältnis des Alkaligehalts zur Kieselsäure nahezu das Doppelte der in der Chloridreihe erreicht. **Endell.**

Dittler, E.: Mineralsynthetisches Praktikum. Eine praktische Anleitung für das Laboratorium. Mit einem Beitrag: „Optische Untersuchungsmethoden" von H. Michel. Dresden u. Leipzig. 1915. 150 p. 56 Textfig.

Othmer, P.: Studien über das spontane Kristallisationsvermögen. (Zeitschr. f. anorg. Chem. **91**. 209—247. 5 Fig. 1915.)

Tammann, G.: Zur Atomistik chemischer Reaktionen in anisotropen Stoffen. (Zeitschr. f. anorg. Chem. **91**. 263—276. 1 Fig. 1915.)

Day, L.: Carnegie Institution of Washington. (Annual Report of the Director of the Geophysical Laboratory. Year Book **13**, for 1914. 134—157.)

Bowen, N. L.: Crystallization. — Differentiation in Silicate Liquids. (Amer. Journ. of Science. **39**. 175—191. 4 Fig. 1915.)

Niggli, P.: Probleme der magmatischen Differentiation. (Chemie der Erde. **1**. 101—126. 14 Abbild. 1915.)

Beutell, A.: Vorlesungsversuch zur Veranschaulichung der Sammelkristallisation. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 144—148.)

Goldsmith, W.: Snow disposal experiments Manhattan Borough sewers. (Engineering News. **72**. 864—868. 1914.)

Höschele, K.: Das Magnesiumchlorid als Mineralisator mit einem Beitrag zur Spektrochemie der seltenen Erden. Diss. Berlin 1915. 33 p.

Michel, H.: Die künstlichen Edelsteine, ihre Erzeugung, ihre Unterscheidung von den natürlichen und ihre Stellung im Handel. Leipzig 1914. 109 p. 33 Fig.

Europa.

b) Rußland.

L. Duparc et G. Pamphil: Sur l'issite, une nouvelle roche filonienne dans la dunite. (Compt. rend. **151**. 1136—38. 1910.

Die primäre Platinlagerstätte des Iss-Flusses und seiner Nebenflüsse wird von zwei großen Dunit-Massiven gebildet, dem Tswetli-bor und Wéressowy-ouwal.

In dem Dunit fand der eine der Verf. zahlreiche Gänge eines melanokraten Gesteins, dem sie den Namen Issit gaben; man

findet dasselbe auch bei Kaménouchky oder bei der Omoutnaïa im Südural. Die Issite sind holokristalline Amphibolgesteine, schwärzlich und von sehr wechselndem Korn. U. d. M. beobachtet man Magnetit, Apatit, grünen Pyroxen und Hornblende, zuweilen auch Labrador. Die Hornblende zeigt $2V = 85^0$, $\gamma - \alpha = 0{,}020$, $\gamma - \beta = 0{,}010$, $\beta - \alpha = 0{,}0114$, c tiefbläulichgrün, b tiefgrün, a hellgelb und auf (010) eine Auslöschungsschiefe von 20^0; der Augit ist bläulichgrün, hat auf (010) eine Schiefe von 38^0, positive Doppelbrechung und $\gamma - \alpha = 0{,}023$, $\gamma - \beta = 0{,}016$, $\beta - \alpha = 0{,}0063$. Der Labrador entspricht etwa der Formel $Ab_3 An_4$. Die 4 Issit-Analysen ergaben:

SiO_2	33,00	37,80	41,97	47,48
TiO_3	1,25	1,27	1,06	0,79
Al_2O_3	14,56	12,90	16,60	12,00
Fe_2O_3	9,20	7,09	3,28	4,86
FeO	12,39	14,02	11,22	8,73
MgO	9,86	7,12	7,02	9,89
CaO	15,70	15,02	12,65	11,02
Na_2O	1,39	1,85	2,55	2,32
K_2O	0,96	0,95	1,18	0,48
H_2O	1,52	2,46	2,60	2,16
Sa. . .	99,83	100,48	100,13[1]	99,73

Johnsen.

c) Deutsches Reich.

P. J. Beger: Typenvermischung im lamprophyrischen Ganggefolge des Lausitzer Granits. (Berichte d. math.-phys. Klasse Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig. 1913. **65**. 352—386. 6 Taf. [Zusätze sind durch eckige Klammer gekennzeichnet.])

Die Auffassung, daß die Gesteine der Kalkalkali- und der Alkalisippe in scharf begrenzten petrographischen Provinzen getrennt vorkämen, derart, daß innerhalb eines Raumes während einer Eruptionsepoche nur Vertreter der einen oder der anderen Reihe gefördert würden, ist durch zahlreiche Gegenbeispiele widerlegt worden. [Zu den aus der Literatur angeführten Belegen ist hinzuzufügen: Henry S. Washington, The Volcanic cycles in Sardinia. Congrès géologique international. Douzième Session. Canada 1913. Washington nennt in dem Abschnitt über atlantische und pazifische Typen einige andere Gebiete, in denen beide vermischt sind. Er kommt zu dem Schluß, daß es nicht verständlich sei, warum ein Alkalimagma in direktem Gegensatz stehen und unvereinbar sein soll mit einem calcischen oder subalkalischen, sondern daß das häufige Zusammenvorkommen im Gegenteil genetischen Zusammenhang beweist.]

[1] Verf. geben 101,13 an. Ref.

Ein neues Beispiel für Typenvermischung bietet das lamprophyrische Ganggefolge des Lausitzer Granites.

Die in großer Zahl im Granit aufsetzenden dunklen Spaltungsgesteine, die bei der geologischen Kartierung als Diabas und Diorit eingezeichnet worden sind, verteilen sich der Hauptsache nach auf zwei Reihen: eine Kalkalkalireihe, die Kersantit, Cuselit, Spessartit und Odinit, Malchit und Luciit nebst Luciitporphyrit umfaßt, sowie eine Alkalireihe, der die mannigfachen Theralithdiabase und Camptonite angehören. Beide Reihen treffen sich im Proterobas.

Der Proterobas zeichnet sich durch verhältnismäßige Häufigkeit aus. Er tritt in mächtigen Gängen und besonders in Gangstöcken oder Stöcken auf. Sein Charakter ist sehr einheitlich. Bei meist mittelkörnigem Gefüge ist seine Farbe stumpf grünlich und durch die Plagioklase weiß gesprenkelt. Als Hauptgemengteile sind zu nennen Pyroxen, primäre Hornblende und Biotit in wechselnder Menge, sowie Plagioklas. Übergemengteile sind Olivin und Quarz, Nebengemengteile Apatit und Titaneisen.

Der Pyroxen ist farbloser oder licht rötlichbrauner Magnesiumdiopsid. Sein Achsenwinkel ist ziemlich groß. Er liegt meist zwischen 65° und 75°. $c : c$ = ca. 44°. Die Umsetzung gibt nicht so häufig uralitische Hornblende, wie dies in den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte dargestellt ist, sondern vorwiegend Serpentin nebst etwas pilitischer Hornblende. Der Eindruck beginnender Uralitisierung wird vor allem dadurch hervorgerufen, daß die in frischem Zustande nach a gelbgrüne, nach b und c olivbraune primäre Hornblende den Magnesiumdiopsid umwächst, wobei die Grenzen beider Mineralien sehr unregelmäßig verlaufen, so daß zierliche Verzahnung und in Zusammenhang damit je nach der Lage des Schnittes innerhalb mehr oder minder breiter Zonen poikilitische Durchwachsungen häufig sind. Da nun die primäre Hornblende selten noch frisch, sondern meist unter Eisenausscheidung zu einer nach a nahezu farblosen, nach b und c blaugrünen Modifikation umgesetzt ist, erinnern die Verhältnisse allerdings sehr an Uralitisierung. — Der Biotit ist fast immer recht frisch. Während die kleineren, durchaus unregelmäßig gestalteten Individuen gewöhnlich an Eisenerze gebunden sind, treten die größeren Leisten gern selbständig in knäuelartigen Verwachsungen auf. — Der Plagioklas bildet größere Felder, die im polarisierten Lichte zu einzelnen Leisten zerfallen. Sein Kern wurde bei mehreren Vorkommnissen als basischer Labrador, der Rand als Oligoklas-Andesin bestimmt. — Der Quarz kennzeichnet sich dadurch als Übergemengteil, daß er manchmal fast ganz fehlt, manchmal aber auch in beträchtlicherer Menge vorhanden ist. Er füllt in Körnern oder myrmekitischen Verwachsungen mit Plagioklas die Zwickel zwischen den älteren Gemengteilen. — Olivin ist nicht auf alle Vorkommnisse verteilt und selten frisch, sondern meist serpentinisiert. Pilitpseudomorphosen sind selten. — Die Struktur ist bedingt durch die Ausscheidungsfolge und die Länge der Bildungsperioden. Die Kristallisation der reichlichst vertretenen Komponenten Plagioklas und

Magnesiumdiopsid hat annähernd gleichzeitig eingesetzt, so, daß der Plagioklas nur wenig früher auszufallen begonnen hat. Dadurch erklärt sich, daß beide durch knäuelartiges Anwachsen an die Kristallisationskerne größere einheitliche Felder zu bilden pflegen, wodurch die einzelnen Kristalle leicht ihre Idiomorphie einbüßen.

Vom Proterobas zweigt sich einerseits die kersantitische Kalkalkalireihe ab, über die demnächst Ausführliches veröffentlicht werden wird. Durch Zurücktreten des Magnesiumdiopsides und gleichzeitige Zunahme von Hornblende und Biotit, besonders auch von Quarz, entsteht ein cuselitartiger Kersantitgrus, der in der Gegend von Steinigt-Wolmsdorf weite Verbreitung hat. Durch Hinzutreten von Plagioklaseinsprenglingen bilden sich normale Cuselite aus. Weitere Vermehrung von Biotit und Hornblende sowie Verlust der idiomorphen Ausbildung des Plagioklases erzeugt normale Kersantite, zu denen aber auch direkte Linien vom Proterobas aus führen. Die übrigen Gesteine der Kalk-Alkalireihe schließen sich an den Kersantit an.

Die camptonitische Alkaligesteinsreihe ist ebenso eng mit dem Proterobas verbunden, indem sich aus diesem Theralithdiabase und weiterhin Camptonite entwickeln. Da nun der Proterobas im Gebiete der Lausitz nach den bisherigen Erfahrungen das älteste Glied des granitischen Ganggefolges ist, müssen auch die Gesteine der Theralith-Diabas-Camptonitreihe als granitische Spaltungsprodukte aufgefaßt werden. Das widerspricht Rosenbusch's Meinung, daß „alle Gesteine dieser Reihe zur Gefolgschaft foyaitischer und theralithischer Tiefengesteine gehören". Wollte man diesen Satz als wesentlich in der Definition behalten, so brauchte man für die Lausitzer Camptonite einen neuen Namen. Als Definition würde die gleiche gelten wie die Rosenbusch's für Camptonit, nur daß eben in dem angeführten Satz an Stelle von „foyaitischer und theralithischer" zu setzen wäre: granitodioritischer Tiefengesteine. Die vollkommene Identität der Lausitzer Camptonite mit den tertiären, die normalerweise Gefolge von Alkaligesteinen sind, läßt es zweckmäßig erscheinen, von der Zugehörigkeit zu einem Stammmagma abzusehen (die überdies im Felde kaum immer einwandfrei festgelegt werden kann!) und nur den makroskopischen, mikroskopischen und chemischen Befund der Gesteinsuntersuchung als ausschlaggebend für die Klassifikation anzunehmen, zumal auch anderwärts die Beziehung auf Tiefengesteine Komplikationen verursacht. So beschreibt Brögger Camptonite als Begleiter eines laurdalitischen, kersantit- und minetteähnliche Gesteine als Abkömmlinge eines foyaitischen Magmas. [K. H. Scheumann benennt in seiner Abhandlung über die Gesteine des Polzengebietes (Abhdl. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. 1913. **32**. p. 728) alnöitische Gesteine Polzenit, weil er sie nicht auf ein foyaitisches Tiefengestein beziehen kann. Verf. beschreibt in der demnächst erscheinenden Arbeit über die Kalkalkalireihe im Gebiete des Lausitzer Granitlakkolithen Odinite, die zu granitischem Ganggefolge gehören.]

Die Beschreibung der Lausitzer Camptonite ergibt die völlige Übereinstimmung mit denjenigen anderer Gebiete. Sie unterscheiden sich von sämtlichen anderen Gliedern des Ganggefolges durch ihre tiefschwarze Farbe. Feinkörnige Varietäten, in denen man weiße Feldspatsprenkel gewahren kann, sind selten. An der Zusammensetzung beteiligen sich als Hauptgemengteile: Titanaugit, Barkevikit und Plagioklas; als Nebengemengteile Apatit und Eisenerze, als Übergemengteile Olivin und Biotit. In den porphyrischen Varietäten bilden Titanaugit, Barkevikit und Olivin die Einsprenglinge. Die ersten beiden sind nicht selten durch Übergänge mit der Grundmasse verknüpft und — wie gewöhnlich — gedrungener ausgebildet als die häufig fast nadeligen Grundmassenbestandteile.

Der Titanaugit wechselt einigermaßen in bezug auf die Intensität der Färbung und des Pleochroismus. Gewöhnlich ist er am Kern mehr diopsidartig — auch gemäß der geringeren Auslöschungsschiefe. Neben dieser konzentrisch-schaligen Zonarstruktur ist Stundenglasbau überaus verbreitet. Ebenso sind Umwachsungen seitens Barkevikits oder auch Biotits nicht selten. — Die Hornblende erweist sich durch starken Pleochroismus (a = gelblich bis golden braun, b = rotbraun, c = tiefdunkelbraun) und die Auslöschungsschiefe $c : c = 11^0$ bis 13^0 als Barkevikit. Vor allem randlich wandelt sie sich ähnlich wie im Proterobas in eine grüne Modifikation von geringerer Doppelbrechung um. Als seltene Erscheinung sind Spuren magmatischer Resorption zu gewahren, die sich durch Eisenausscheidungen kundgeben. — Der zumeist feinlamellierte Plagioklas läßt zonaren Aufbau kaum je vermissen. Gewöhnlich zwischen Andesin und Labrador stehend, ist er manchmal auffallend sauer, indem er basischem Oligoklas entspricht. Basischer als Labrador ist er selten. Dadurch, daß er in manchen Gesteinen die dunklen Gemengteile einschließt, entstehen mondhaldeïtische Strukturen. — Der Biotit ist insofern bemerkenswert, als er mitunter verhältnismäßig groß ausgebildet ist und dann knäuelförmige Verwachsungen bildet, wie sie sonst beim Pyroxen zu beobachten sind. Ganz besonders aber ist neben der gewöhnlichen Umsetzung zu Pennin eine solche zu Klinochlor nicht selten. — Olivin tritt nur als Einsprengling auf und ist häufig weitgehend resorbiert. Eigentümlich und für Camptonite ungewöhnlich ist, daß neben der Serpentinisierung auch Pilitbildung vorkommt. Der dabei entstandene Amphibol ist etwas pleochroitisch in gelb- und blaugrünen Tönen. — Nach dem Salbande zu neigen die Lausitzer Camptonite zu monomineralischer Ausbildung, insofern als sich die Hornblende auf Kosten des Augits und Plagioklases derartig anreichert, daß das Gestein aus einem Filz feinster Hornblendenadeln besteht, unter dem der Rest von Plagioklas kaum wahrzunehmen ist. Darin schwimmen skelettförmige Augitkristalle und winzige Olivine, die im Gegensatz zum Augit Resorptionsspuren zeigen.

Die camptonitische Ausbildung ist das Ende einer Reihe von Strukturbildern, die mit diabasischer Ausbildung beginnt. Bei größerer Plagioklasmenge nämlich hat dessen Ausscheidung früher begonnen und läuft längere Zeit neben der Bildungsperiode der dunklen Gemengteile her, so daß alle

Übergänge von lamprophyrischer bis zu ophitischer Struktur zustande kommen, je nach dem Mengenverhältnis der salischen und femischen Komponenten. Die Diabasähnlichkeit steigt dadurch, daß gleichzeitig der Barkevikit zurückzutreten pflegt und der Pyroxen mitunter recht hell wird, gleichwohl aber Zonarstruktur und Bisektrizendispersion behält. Einsprenglinge fehlen entweder ganz oder beschränken sich auf Olivin. Derartige Gesteine sind als Theralithdiabase (Erdmannsdörffer) zu bezeichnen.

Die Theralithdiabase stellen die Verbindung der Camptonitreihe mit den Proterobasen her. Die den Proterobasen am nächsten stehenden Gesteine führen einen Pyroxen, der vom Magnesiumdiopsid kaum unterschieden werden kann, dazu wenig braune Hornblende und Biotit. Je weiter sie sich vom Proterobas entfernen, um so deutlicher werden beim Pyroxen die Merkmale des Titanaugits. Bei der Hornblende verringert sich die Auslöschungsschiefe, so daß sie immer barkevikitähnlicher wird. Überdies nimmt ihre Menge zu. Gleichzeitig wächst die Idiomorphie der dunklen Gemengteile, so daß dadurch der unmittelbare Anschluß an die Camptonite gegeben ist.

Besonders interessant ist es, die Änderungen des Pyroxens in den Gesteinen zwischen Proterobas und Theralithdiabas zu verfolgen. Eine auf 11 Vorkommnisse bezügliche Tabelle zeigt die kontinuierliche Zunahme der Intensität der Farbe und des Pleochroismus, sowie der Stärke der Bisektrizendispersion. Ebenso wird der Zonenbau immer häufiger und deutlicher. Hingegen läßt der Achsenwinkel zwar unverkennbar die Tendenz zum Wachsen wahrnehmen, jedoch erfolgt dies nicht in dem Maße und in der Regelmäßigkeit wie bei den übrigen Merkmalen. Das hat seinen Grund offenbar darin, daß er weniger vom Gehalt an TiO_2 als von dem an MgO abhängig ist. Dieser scheint aber nach den Bauschanalysen auch hier, wie in allen Pyroxenen der Lausitzer Ganggesteine, auffällig hoch zu sein.

Die Plagioklase derselben Gesteine lassen eine so deutliche Gesetzmäßigkeit nicht erkennen, doch pflegt ihnen, je näher die Gesteine dem Proterobas stehen, ein um so stärkerer zonarer Bau eigen zu sein. In den mehr zum Camptonit neigenden Gliedern entfernen sie sich nur wenig vom Labrador. — Dies wird ebenfalls durch eine Tabelle veranschaulicht.

Ähnliche Verhältnisse wie in der Lausitz kommen auch anderwärts vor. Hierher dürfte die Lake Champlainregion gehören; vor allem aber ist das Kristianiagebiet zu nennen, in dem ganz analoge Gesteinsreihen auftreten. [Übrigens gibt es auch in der Lausitz, genau wie im Kristianiagebiet, „Übergänge zwischen kersantitischen und camptonitischen Gesteinen". Sie führen vom Hornblendespessartit zum Hornblendecamptonit und vom Augitspessartit zum Augitcamptonit bezw. Theralithdiabas. Sie werden beschrieben in der Arbeit über die Alkalikalkreihe der Lamprophyre im Gebiete des Lausitzer Granitlakkolithen.] Zur Erörterung der chemischen Verhältnisse dienen 13 Analysen, von denen sich 5 auf die Kersantitreihe, die übrigen auf die Camptonitreihe beziehen. Sie sind

in Gewichtsprozenten angegeben und auf die älteren Osann'schen Werte (a, c, f usw.) sowie nach den neueren Vorschlägen auf die Verhältnisse (S Al F usw.) umgerechnet.

Es ergibt sich, daß sich in chemischer Beziehung die Unterschiede zwischen beiden Reihen vollständig verwischen. Das ist bei so basischen Gesteinen ebensowenig verwunderlich wie bei den sauren Apliten. Deshalb erweist sich das Mikroskop als einzig sicheres Mittel, die Zuteilung zur atlantischen oder pazifischen Sippe durchzuführen.

Im allgemeinen liegen die Projektionspunkte der Analysen im Al C Alk-Verhältnisse zwischen dem von Osann angegebenen Alkalikalk- und Alkaligesteinsbogen in der Gegend gabbroider Magmen. Im S Al F-Felde drückt sich ein Unterschied zwischen beiden Reihen wenigstens andeutungsweise aus, indem die Gesteine der Theralithdiabas-Camptonitreihe etwas höher liegen als die der Kersantitreihe. Sie folgen demnach der von Osann festgestellten Tatsache, daß die Alkaligesteine im Eruptivfelde einen schwachen Bogen ober- oder unterhalb der Kalkalkaligesteine bilden.

Die Arbeit schließt mit einem Ausblick auf die Aplite des Lausitzer Gebiets, wo vielleicht ähnliche Verhältnisse obwalten. Es wird eine Analyse von einem plagioklasreichen Aplit mitgeteilt, der fast dioritischen Charakter trägt, sowie eine zweite von einem plagioklasarmen, in der ein Alkaliüberschuß von 0,43 Mol.-% über die Tonerde vorhanden ist. Kontrollbestimmungen haben zu demselben Ergebnis geführt. Das ist ein durchaus paisanitischer Zug, der aber u. d. M. keine Bestätigung erfahren hat, insofern als Alkaliamphibole oder -pyroxene nicht nachgewiesen werden konnten.

12 Mikrophotogramme von Gesteinen der Theralithdiabas-Camptonitreihe auf 6 Tafeln unterstützen die Darstellung. **P. J. Beger.**

E. Worm: Über die aplitischen Gänge im Syenit-Granitmassiv von Meißen in Sachsen. (Mitt. a. d. Inst. f. Min. u. Petr. Univ. Leipzig. N. F. 47. Diss. 1913.)

Granitaplite und Ganggranite treten im Meißener Granit in großer Zahl und wechselnder Mächtigkeit auf. Die quantitative Untersuchung der Mineralzusammensetzung mit Hilfe der Indikatrix ergibt, daß die Aplite keine vom Granit diskontinuierlich gesonderte Gruppe bilden, sondern durch lückenlosen Übergang mit ihm verbunden sind. Dabei nimmt mit steigendem Quarz der Kalifeldspat zu, der Plagioklas ab. Die Grenze zwischen Aplit und Ganggranit ist ebenfalls keine scharfe, sie liegt bei etwa 24 Vol.-% Quarz. Gesteine mit mehr Quarz und $Or > Ab + An$ haben panidiomorphkörnige Struktur und sind Aplite, bei den Ganggraniten liegen die Verhältnisse umgekehrt. Aus dem Quarzgehalt läßt sich also der Gehalt an Or und $Ab + An$ berechnen.

Der An-Gehalt der Plagioklase steht ebenfalls zu der Menge des Quarzes in Beziehung: das An-Molekül nimmt mit sinkendem Quarz zu.

	Aplite			Ganggranite		Granit	Syenit-aplit
	1	2	3	4	5	6	7
SiO_2	76,58	75,67	74,02	73,58	71,42	67,51	65,64
Al_2O_3 . . .	13,52	12,12	13,90	14,30	14,17	13,65	13,14
Fe_2O_3 . . .	0,45	1,87	1,00	1,34	2,13	4,42	5,25
FeO	0,15	0,29	0,27	0,27	0,26	1,29	1,31
MgO	0,31	0,17	0,24	0,44	0,34	0,80	2,02
CaO	0,73	0,75	0,77	0,88	0,73	2,29	2,86
Na_2O . . .	4,05	4,90	4,53	4,06	4,35	4,61	4,32
K_2O	4,58	4,25	4,41	5,22	5,95	4,20	4,87
TiO_2	—	—	—	—	—	0,28	0,29
P_2O_5	—	—	—	—	—	0,16	0,15
H_2O	0,38	0,46	0,73	0,64	1,17	0,99	0,77
	100,74	100,48	99,87	100,73	100,52	100,20	100,62
						Autor	anal.

1. Aplit. Gang von 6 cm. Zadel, rechts der Elbe.
2. „ „ „ 10 cm. W der Knom bei Meißen.
3. „ „ „ 160 cm. Steinbr. 4, links der Elbe, unterh. Meißen.
4. Ganggranit. Gang von 10 m. „ 3, „ „ „ „ „
5. „ „ „ 12 m. „ 18, Rottewitz, rechts der Elbe.
6. Biotitgranit. Zadel.
7. Syenitaplit. Gang von 10 cm. Wahnitz.

Syenitaplite und Gangsyenite sind seltener und geringer mächtig (Analyse 7). **O. H. Erdmannsdörffer.**

O. H. Erdmannsdörffer: Zur Geologie des Brockenmassivs. (7. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Ver. Hannover 1914. 71—90. 1 geol. Karte.)

Die Arbeit ist als Ergänzung eines gleichzeitig erscheinenden Führers für die infolge des Krieges verschobenen Exkursionen der Deutschen geologischen und der Deutschen mineralogischen Gesellschaft gedacht und bringt außer den schon in diesem Jahrbuch besprochenen allgemeinen geologischen Verhältnissen des Gebietes (vergl. 1907. I. -382—387-) einige neuere Beobachtungen, z. T. in Gestalt von Karten und Skizzen, u. a. eine Exkursionskarte der Steinernen Renne und ihrer Umgebung in 1 : 25 000.

Als Beweis für die tiefmagmatische Differentiation der Magmen des Brockenmassivs war früher vom Verf. angeführt worden die räumliche Unabhängigkeit der verschiedenen Gesteinszüge, Gabbro, Harzburgit etc., im Harzburger Gabbromassiv. Ein weiterer Hinweis auf diese Erscheinung ist in dem Verhalten eines Zuges von Augitgraniten am Ostrande des Massivs zu erkennen: diese treten in einem von SSW—NNO langgestreckten Zuge auf, dessen Nordende sich allmählich immer mehr dem östlichen

Massivrande nähert und ihn in der Gegend der Steinernen Renne erreicht. Dagegen zeigen die verschiedenen Abarten des Biotitgranites (Kerngranit, Mikropegmatitgranit u. a.) in ihrer Verteilung eine deutliche Abhängigkeit von dem Außenrande des Massivs, ihre gegenseitigen Grenzen ziehen daher in spitzen Winkeln quer über den Zug der Augitgranite hinweg.

Auch das Verhalten der dioritischen Zone am Ostrande des Massivs ist am besten zu deuten durch die Annahme einer gleichzeitigen Intrusion einer gemischten Zone von Granit und Diorit. Vor allem spricht für den tiefmagmatischen Ursprung der Diorite die eigentümliche Dioritzone, die inmitten granitischer Gesteine in der Gegend des mittleren Ilsetals auftritt. Über die Natur des Differentiationsvorganges in der Tiefe läßt sich nichts Bestimmtes aussagen.

Was den Intrusionsmechanismus des Massives betrifft, so läßt sich erweisen, daß dieser Vorgang ein von S nach N hin vorschreitender gewesen sein muß, und zwar ergibt sich dies in erster Linie aus dem Verhalten der niederländisch streichenden südlichen, und der herzynisch verlaufenden nördlichen Teile des Granitmassivs, ebenso auch aus dem Verhalten der Granitapophysen am Nordrande des Ilsensteingranits. Diese Apophysen werden genauer beschrieben und in einer Kartenskizze zur Darstellung gebracht. Ihre Bedeutung für den Intrusionsmechanismus ist nicht unerheblich und deutet für diesen Vorgang in die Richtung der Daly'schen Vorstellungen vom stoping des Massivdaches.

Die jüngsten Teile des kontinuierlich nach N hin fortschreitenden Intrusionsvorganges liegen naturgemäß am Nordrande; der diese Zone einnehmende Ilsensteingranit ist daher auch besonders reich an pneumatolytischem Material, das sich in Turmalinisierung und lokaler Imprägnation des Nebengesteins mit Eisenglanz zu erkennen gibt.

O. H. Erdmannsdörffer.

G. Edel: Petrographische Untersuchung heller und dunkler, zum Ganggefolge von Alkalisyeniten gehörender Auswürflinge des Laacher Seegebietes. (Verh. Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. **71**. 71—135. 1914. Diss. Bonn 1914.)

Nachdem unter den Auswürflingen des Laacher Sees Cancrinitsyenit, Nephelinsyenit und andere zur Gruppe der Alkalisyenite gehörende Tiefengesteine nachgewiesen waren (dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXV. p. 119—220. 1912), war auch das Vorkommen von zugehörenden Ganggesteinen zu erwarten (ebenda p. 216). In der Tat sind solche unter den Lesesteinen vertreten, und zwar sowohl aplitische Ganggesteine vom Bostonittypus, als auch lamprophyrische Ganggesteine vom Monchiquit-Camptonittypus. Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich auf solche, die in den weißen und grauen Trachyttuffen der näheren Umgebung des Laacher Sees sich finden.

Quarzbostonit. Auswürflinge dieser Art sind schon länger bekannt; Th. Wolf nennt sie granitähnliche Gesteine und gibt eine zu-

treffende Beschreibung; Dressel rechnet sie zu den Quarztrachyten, Bruhns hat sie nicht beachtet. Es sind weißlichgraue bis rötlichgraue Gesteine mit schwach miarolitischem Gefüge und seidenartigem Schimmer auf frischer Bruchfläche, die in der Hauptsache aus einem feinkörnigen Gemenge aus Alkalifeldspat mit wenig Quarz bestehen und Feldspatkristalle als Einsprenglinge enthalten. Der Feldspat ist z. T. monoklin und bildet einfache Kristalle und Karlsbader Zwillinge, z. T. ist er als Mikroperthit und Kryptoperthit ausgebildet. Analysen verschiedener Proben haben ergeben: 6,88 Na_2O, 5,35 K_2O; 6,75 Na_2O, 5,70 K_2O; 5,97 Na_2O, 6,19 K_2O. Die Durchschnittszusammensetzung ist 2 Orth. 3 Alb. Der Feldspat ist stark getrübt, die Einsprenglinge sind idiomorph, die der Grundmasse schmal leistenförmig, bisweilen in fluidaler Anordnung. Durch die trübe Beschaffenheit unterscheiden sich diese Feldspate von denen aller andern „Sanidinite" des Laacher Seegebietes, auch kommen sie niemals, wie diese so oft, in Drusenräumen vor. Der Quarz ist allotriomorph und füllt die Zwischenräume zwischen den Feldspaten aus; häufig ist er von diesem durch einen sehr schmalen Hof farblosen Glases getrennt, das einzige Anzeichen von Pyrometamorphose in diesen Auswürflingen. Im übrigen ist das Gestein holokristallin. Magnetit bildet kleine Körnchen, braune Flecken von Eisenhydroxyd dürften von verwitterten eisenreichen Silikaten herrühren. Biotit ist äußerst spärlich vorhanden und immer von Eisenerzen umgeben. Nebengemengteile sind Zirkon in winzigen Körnchen und, sehr selten, Apatit. Die Analysen zweier Auswürflinge haben die folgenden Werte unter a ergeben (unter b die berechneten Molekularprozente):

	a.	b.	a.	b.
SiO_2	65,13	73,46	64,45	72,41
Al_2O_3	17,39	11,54	18,92	12,50
Fe_2O_3	1,81	—	2,72	—
FeO	—	2,36	—	3,11
MnO	0,87		0,88	
MgO	0,12	0,20	0,09	0,15
CaO	0,79	0,95	0,78	0,94
Na_2O	6,78	7,40	5,96	6,48
K_2O	5,67	4,09	6,15	4,41
H_2O	0,82	—	0,41	—
	99,38	100,00	100,36	100,00
Spez. Gew.	—	—	—	2,52

Die Osann'sche Formel ist

$$s_{73,5}\, a_{15,5}\, c_0\, f_{4\,5}\, n_6 \quad \text{und} \quad s_{72,5}\, a_{14}\, c_1\, f_5\, n_{5,9}$$

Die an 5 verschiedenen Proben vorgenommene Bestimmung des spezifischen Gewichtes hat als Wert 2,51—2,57 ergeben. Nach ihrem Mineralbestand, der chemischen Zusammensetzung und ihrem Habitus sind diese Auswürflinge als Quarzbostonit und Quarzbostonitporphyr zu bestimmen.

Mannigfaltiger als die hellen sauren sind die dunklen basischen Auswürflinge, die zu den Ganggesteinen zu rechnen sind. Es werden da unterschieden: Amphibol-Monchiquit, sehr ähnlich einem Amphibol-Monchiquit aus dem Foyaitgebiet der Sierra de Monchique, Amphibol-Biotit-Monchiquit, Amphibol-Biotit-Hauyn-Monchiquit; dies letztere Gestein steht dem von Busz als Heptorit beschriebenen Ganggestein aus dem Siebengebirge nahe, das auch nichts weiter als ein Hauyn-Monchiquit ist. Hierzu kommen Gesteine von camptonitischem Habitus: Biotit-Leucit-Camptonit, Biotit-Sodalith-Camptonit und Biotit-Amphibol-Nosean-Camptonit.

Zur Analyse wurde ein Biotit-Leucit-Camptonit gewählt, den Ref. bereits kurz beschrieben hat (dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXV. p. 217), der wie die meisten dieser Gesteine weitgehende (hydrochemische) Umwandlung der primären Gemengteile erfahren hat. Leucit ist bei erhaltenen Umrißformen in ein Gemenge von Feldspat und Analcim umgewandelt, sechsseitige Umrisse deuten ein jetzt umgewandeltes Sodalithmineral an, Augit ist z. T. uralitisiert, Biotit, am Rande besonders dunkel, ist am frischesten. Dazu tritt Apatit, Magnetit und Titanit. Die Analyse dieses Gesteins hat die unter a angeführten Werte ergeben, während unter b wieder die berechneten Molekularprozente angegeben sind:

	a.	b.
SiO_2	39,49	41,59
TiO_2	3,16	2,50
Al_2O_3	12,56	7,78
Fe_2O_3	7,65	—
FeO	5,50	11,09
MgO	9,73	15,37
CaO	16,23	18,31
Na_2O	1,81	1,84
K_2O	2,25	1,52
Glühverlust	1,56	—
	99,94	100,00
Spez. Gew.	3,10	—

Die hieraus berechnete Formel ist:

$$s_{44}\, a_{1,5}\, c_2\, f_{16,5}\; n = 5{,}48.$$

Da die Gesteine nur in losen Auswürflingen bekannt sind, kann über ihr geologisches Auftreten nichts ausgesagt werden, sie können daher nur aus Analogie mit andern als Ganggesteine angesprochen werden; ihr Mineralbestand, ihre chemische Zusammensetzung, ihr Habitus und ihr Zusammenvorkommen mit Auswürflingen von Tiefengesteinen, die anderswo von derartigen Ganggesteinen begleitet werden, spricht für diese Annahme. Dabei ist es nicht ausgeschlossen, daß manche, besonders der dunklen basischen Auswürflinge, die hier nicht weiter behandelt werden, magmatische Differentiationsprodukte der Tiefengesteine sind.

R. Brauns.

J. Halfmann: Auswürflinge aus dem Gebiete der Leucitphonolithtuffe von Rieden vom Typus der Tiefen- und Ganggesteine. (Verh. Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. **71**. 1—69. 1914. Diss. Bonn 1914.)

Auswürflinge aus diesem Gebiet hat zuletzt Busz im Jahre 1891 bearbeitet. Nachdem unter den Auswürflingen des engeren Laacher Seegebietes, im Gebiete der Trachyttuffe, Cancrinitsyenit und andere alkalisyenitische Tiefengesteine nachgewiesen waren, galt es, die Auswürflinge aus dem Gebiete der Leucitphonolithtuffe unter dem neuen Gesichtspunkt zu untersuchen. An einem sehr reichen, zu diesem Zweck gesammelten Material wurde zunächst als negativ das festgestellt, daß kristalline Schiefer und durch Pyrometamorphose daraus entstandene Sanidinite, die in den Trachyttuffen nicht gar so selten sind und noch am Wehrer Kessel (dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXIV. p. 85) und im Leucittuff an der Kappiger Ley (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 722) vorkommen, in dem Riedener Gebiet nicht gefunden worden sind.

Dagegen kommen Auswürflinge vom Charakter der Tiefengesteine vor: Cancrinitsyenit, Nephelinsyenit und andere, z. T. recht grobkörnige Gesteine, die als basische Differentiationsprodukte dieser angesehen werden können und die dem Shonkinit, Tawit und Jacupirangit nahestehen, dazu ein melanitreiches Gestein. Gewisse, an Calcit reiche Auswürflinge sind hier nicht weiter untersucht worden, da dies in Zusammenhang mit anderen geschehen soll.

Unter den Auswürflingen, die als Ganggesteine angesprochen werden, sind vor allem solche von tinguaitischem Habitus zu nennen, die von typischem Tinguait gar nicht zu unterscheiden sind, und solche von camptonitischem und monchiquitischem Habitus; zu diesen letzteren werden gerechnet: trachytoide Noseanmonchiquite und basaltoide Noseanmonchiquite; diesen steht ein melilithführender Auswürfling nahe, der als Leucit-Bergalith bezeichnet werden kann. Vielleicht gehört in diese Gruppe auch der bekannte „Leucitophyr“ vom Selberg bei Rieden.

Andere Auswürflinge haben die Beschaffenheit von Ergußgesteinen, ohne daß sie aber als anstehend in diesem Gebiet nachzuweisen wären; besonders gilt dies von trachytoiden Gesteinen mit Alkalifeldspat, Nosean, Leucit, Titanaugit, Ägirinaugit, Biotit, Magnetit, Titanit und Glas. Dazu kommen Noseanphonolithe als Auswürflinge, die dem Anstehenden von der Olbrück und dem Schellkopf bei Brenk ähnlich sind.

Der genaueren chemischen Untersuchung wurde ein Tinguait und ein Monchiquit unterworfen.

Der Tinguait bildet grüne und graugrüne, gleichmäßige dichte Gesteine, deren Mineralbestand erst unter dem Mikroskop erkannt werden kann. Leucit und Nephelin in idiomorpher Ausbildung bilden die Hauptbestandteile, dazu tritt Ägirin in winzigen Nädelchen; seltener tritt dazu Nosean und Alkalifeldspat. Als spärliche Nebengemengteile treten dazu Melanit, Titanit und Magnetit. Die Analyse eines solchen feinkörnigen

Leucitnephelintinguaits (wie die folgende, von der Großh. Hess. Prüfungsstation in Darmstadt ausgeführt) hat folgende Werte ergeben: SiO_2 50,26, TiO_2 0,73, Al_2O_3 21,53, Fe_2O_3 3,45, FeO 1,29, CaO 2,77, MgO 0,68, Na_2O 5,85, K_2O 8,75, P_2O_5 0,13, SO_3 0,77, CO_2 0,05, H_2O chem. geb. 2,77, Feuchtigkeit 1,56; Sa. 100,59. Die hieraus berechnete Osann'sche Formel ist: $s_{62}\, a_{12}\, c_{1,5}\, f_{6,5}\, n = 5,0$.

Von den Monchiquiten wurde ein basaltoider Noseanmonchiquit von der Kappiger Ley analysiert. Das Gestein ist dicht, schwarz, basaltähnlich; mit der Lupe erkennt man kleine Kristalle von Augit, schwarze, etwas größere Durchschnitte gehören Nosean an. Die Untersuchung des Dünnschliffs ergibt als größere Ausscheidungen hellbraunen Augit, Nosean und vereinzelt Olivin; die holokristalline Grundmasse besteht aus idiomorphem Leucit, Nephelin, Augit und Magnetit; dazu tritt Apatit in breiten, grau durchstäubten Kristallen. Die Analyse hat ergeben: SiO_2 41,19, TiO_2 1,85, Al_2O_3 16,24, Fe_2O_3 6,22, FeO 4,42, CaO 11,33, MgO 5,52 Na_2O 4,38, K_2O 6,16, P_2O_5 0,81, SO_3 0,81, CO_2 0,46, H_2O chem. geb. 0,66, Feuchtigkeit 0,40; Sa. 100,45. Hieraus berechnet sich die Formel: $s_{49}\, a_{4,5}\, c_1\, f_{14,5}$.

Der melilithführende Auswürfling, der nur in einem Exemplar gefunden wurde, hat ebenfalls basaltischen Habitus. Er besteht aus größeren Ausscheidungen von Nosean und einer wesentlich aus idiomorphem Leucit, Nephelin und Melilith bestehenden Grundmasse; hierzu gesellt sich spärlich Ägirinaugit, Titanit, Magnetit, Perowskit (oder Melanit?) und Calcit. Dieser tritt in einigen Körnchen auf und es bleibt unentschieden, ob er als Fremdling dem Magma primär angehört oder eine sekundäre Bildung ist. Es sei erwähnt, daß auch das anstehende Gestein der Hannebacher Ley Melilith führt, sich aber sonst von diesem Auswürfling wesentlich unterscheidet. Von Polzenit unterscheidet es das Fehlen von Olivin, von Bergalith der reichliche Gehalt an Leucit, man könnte es Leucit-Bergalith nennen.

R. Brauns.

Pfisterer, H.: Die Basalte der südwestlichen Ausläufer des Vogelsberges rechts der Mainlinie. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XL. 1—50. 1 Taf. 1 Fig. 1915.)

Guyot, K.: Der Dolerit des Hohen Berges bei Homberg a. d. Ohm. Diss. Marburg 1915. 42 p. 5 Taf.

Zäntini, W.: Der Noseanphonolith des Schellkopfs bei Brenk und die anstehenden Noseanphonolithe überhaupt mit besonderer Berücksichtigung ihres geologischen Auftretens und ihrer Einschlüsse. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVIII. 587—642. 2 Taf. 1915.)

Tannhäuser, F.: Der Gehalt an sodalithartigen Substanzen im Traß. (Der Steinbruch. 1915. No. 9, 10.)

---

f) Frankreich.

P. Termier: Sur l'ancienneté des roches vertes de la chaîne de Belledonne. (Compt. rend. **152**. 665—667. 1911.)

Termier untersucht das Alter der „grünen Gesteine", nämlich Diallaggabbros, Hornblendegabbros und Serpentine der Belledonne-Kette und des Tabor zwischen Grenoble und Bourg d'Oisans. Sie haben weder Lias noch Trias metamorphosiert und bilden mit den basischen Gneisen jenes Gebirges ein unteilbares Ganze.

Johnsen.

A. Michel-Lévy et **A. Lacroix**: Les matériaux des éruptions explosives rhyolithiques et trachytiques du volcan du Mont-Dore. (Compt. rend. **152**. 1201—1204. 1911.)

Trotz der Menge von Strömen, die vom Vulkanmassiv des Mont-Dore beschrieben sind, besteht dessen Hauptmasse doch aus lockerem Auswurfsmaterial, den sogen. „Cineriten", so benannt wegen der vielen Lagen feiner Asche, die ihnen zwischengeschaltet sind. Sie gliedern sich in einen oberen und einen unteren Cinerit, welch letzterer auf dem Granit der Umgegend der Bourboule lagert.

Im folgenden wird der „obere Cinerit" beschrieben. Er läßt mindestens zwei Eruptionsphasen erkennen, eine liparitische und eine trachytische. Die Trachyte sind teils leukokrate Biotittrachyte, teils Augit führende phonolithoïde Trachyte.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO_2	73,90	73,90	62,35	60,20	61,50	61,97
TiO_2	—	—	0,87	0,72	0,70	0,82
Al_2O_3	11,93	10,95	17,43	17,35	17,90	17,35
Fe_2O_3	0,15	0,08	1,56	1,76	0,86	1,41
FeO	1,87	1,06	0,81	0,82	1,44	0,78
MgO	0,13	1,08	0,95	0,79	0,53	—
CaO	0,34	1,58	1,77	0,98	1,29	1,45
Na_2O	4,10	4,08	3,22	3,50	3,20	2,49
K_2O	4,62	4,60	5,06	4,84	5,03	5,21
Glühverlust	4,00	3,35	6,50	8,70	7,50	8,30
Sa.	101,04[1]	100,68[2]	100,52	99,66	99,95	99,78

No. 1 und 2 repräsentieren Liparitbimssteine von Sailles bezw. Ludières, No. 3—6 Trachytbimssteine von Rigolet, Fougères, Queureuilh und Route de Guéry. **Johnsen.**

---

[1] Verf. gibt 100,04 an. Ref.
[2] Verf. gibt 100,65 an. Ref.

Ph. Glangeaud: La région volcanique du Forez et ses roches. (Compt. rend. **152**. 160—163. 1911.)

Die Berge und die Ebene des Forez in der Gegend von Montbrison stellen ein bedeutendes Vulkangebiet dar. Während Gruner und Le Verrier das vulkanische Material als erst durch Erosion freigelegt betrachteten, wies Verf. 80 Vulkane mit z. T. deutlichen Kegeln und Strömen nach, die in der Miocänzeit oder in der älteren Pliocänzeit entstanden. Die Ergußgesteine treten aus Graniten, aus Archaicum und aus Oligocän hervor und zeigen Beziehungen zu denen der Limagne, des Mont-Dore und des Velay. Es sind Andesinlabradorite, Labradorite, Feldspatbasalte, normale Basalte, limburgitische Basalte, Limburgite und Basanite. **Johnsen.**

J. de Lapparent: Sur les roches éruptives permiennes du Pic du Midi d'Ossau. (Compt. rend. **152**. 1779—82. 1911.)

Am Pic du Midi d'Ossau (Pyrenäen) und den unmittelbar angrenzenden Tälern kann man 3 Gesteinsgruppen unterscheiden:

I. Andesite und Dacite mit Biotit, zersetztem Hypersthen, Augit, Hornblende und z. T. Quarzeinsprenglingen. Ströme, Lagergänge, Dome.

II. Dacite, schiefrig, mit Biotit, Quarz und Almandin, aber ohne Hornblende und Augit. Ströme und Reste von Kuppen sowie Lagergänge.

III. Mikrogranit, intrusiv in der obersten produktiven Kohlenformation, z. T. auch im Kontakt mit dem Hypersthen und Granat führenden Dacit und mit diesem aufs innigste zu einer Reibungsbreccie verquickt.

Auf Grund von Enklaven kann man folgende chronologische Eruptiv-Serie aufstellen, die mit den ältesten Gesteinen beginnt:

1. Andesite und Dacite mit Hypersthen und Granat.
2. Dacite mit Biotit und Granat.
3. Hypersthenandesite mit Augit oder Hornblende; Hypersthenandesit mit veränderter Hornblende.
4. Dacite mit Hypersthen, Biotit und Hornblende.
5. Mikrodiorite mit Hypersthen, Biotit und Hornblende; Mikrodiorite mit Hornblende und Biotit.
6. Mikrodiorite mit Quarz und Biotit; Quarz-Kersantite.

In den Gesteinen 1 und 2 sowie 3—6 läßt sich die Ersetzung von Hypersthen durch Biotit erkennen; zu Beginn der Eruption war kein Biotit vorhanden, am Schluß kein Hypersthen mehr.

Die Analogie zwischen Augit und Almandin läßt sich leicht formulieren:

$$\left.\begin{array}{l} Si\,O_2\,O\,(Mg, Fe)\,Ca\,O\,Si\,O_2 = \text{Diopsid} \\ Si\,O_2\,O\,(Mg, Fe)\,Al\,O\,Al\,O_2 = \text{„Tschermak's Molekül“} \end{array}\right\} \text{Augit}$$

$$\left.\begin{array}{l} Si\,O_2\,O\,(Mg, Fe)\,(Mg, Fe)\,O\,Si\,O_2 = \text{Hypersthen} \\ Si\,O_2\,O\,(Mg, Fe)\,Al\,O\,Al\,O_2 = \text{„Tschermak's Molekül“} \end{array}\right\} \text{Almandin.}$$

[Anm. des Ref. Tschermak's „Syntagmatit" der sesquioxydhaltigen Amphibole hat ebenfalls Granat-Zusammensetzung und läßt sich daher analog obiger Almandinformel schreiben. Übrigens scheint bisher wenig beachtet worden zu sein, daß „Tschermak's Molekül" nahezu der Prismatinformel entspricht; wenn man hinzunimmt, daß Prismatin ein Spaltungsprisma von 81° 31′ hat und der Spaltungswinkel der Pyroxene immerhin bis unter 87° hinabgeht, so erscheint eine Beziehung zwischen Prismatin und Pyroxen nicht völlig ausgeschlossen.] **Johnsen.**

---

k) Österreich-Ungarn.

F. Slavik: Petrographisches aus der Gegend von Pilsen. (In: Cyrill Ritter von Purkyně: Geologie des Pilsener Bezirkes. Pilsen 1913. 33—43. Böhmisch.)

Das Algonkium der Pilsener Gegend wird von mannigfachen Eruptivgesteinsgängen durchsetzt. Aus dem Granitmassiv von Štěnovic stammen Gänge von Granitporphyr, welche den Granit elbst und seine nächste algonkische Nachbarschaft durchschwärmen. Einige von denselben sind holokristallin-mikrofelsitisch mit Quarz- und Feldspateinsprenglingen und gleichen vollkommen typischen effusiven Quarzporphyren, andere enthalten keinen oder nur wenig intratellurischen Quarz, dafür auch Biotit oder grüne Hornblende in der ersten Generation.

Dioritische Ganggesteine mit brauner idiomorpher Hornblende, andesinischem bis labradoritischem Plagioklas, etwas Orthoklas und Magnetit stehen den Spessartiten am nächsten, zeigen jedoch auch Anklänge an die Camptonite; mangels einwandfrei frischen Analysenmaterials muß ihre nähere Bestimmung nur eine provisorische sein. Sie durchsetzen das Pilsener und benachbarte Algonkium in zahlreichen, von den nächsten Granitmassiven weit entfernten Gängen, besonders im Tale der Mies und ihrer Zuflüsse.

Diabasische Intrusivgesteine treten gemeinsam mit den vorigen auf und sind noch häufiger. Es sind Proterobase, die durch die Gegenwart von brauner primärer Hornblende einen Übergang zu den Dioriten vermitteln, olivinfreie und olivinhaltige Diabase sowie navitische Melaphyre mit zahlreichen Zwischengliedern.

Kontakterscheinungen beobachtet man am Štěnovicer Granitmassiv (Biotithornfels mit teilweise deutlich klastischen Quarzkörnern) und an seinen Porphyrapophysen (Knotentonschiefer unter der Burg Radyně).

Fr. Slavik.

Fr. Tućan: Zur Petrographie der Fruška gora. Vorläufige Mitteilung. (Societas scientiarum naturalium croatica. **25**. 207. Zagreb [Agram] 1913.)

1. Dacit. Jüngere Eruptivgesteine sind an mehreren Stellen in der Fruška gora zum Vorschein gekommen. An der Nordseite des Ge-

birges kommen die Trachyte vor, wogegen an der Südseite die Dacite auftreten. Diese Dacite beobachtete Verf. in unmittelbarer Nähe des Klosters Ravanica (Vrdnik). Vom ungarischen Geologen A. Koch wurden diese Dacite als Quarztrachyte beschrieben, nach des Verf.'s Untersuchungen sind dies dagegen typische Biotitdacite. Das Gestein besitzt eine ausgeprägte porphyrische Struktur. Die porphyrisch ausgeschiedenen Mineralkomponenten sind: Andesin (mit 41 % An), Quarz und Biotit. Diese drei Minerale der ersten Generation kommen nicht in großer Menge vor. Die Hauptmasse des Gesteins bildet die Grundmasse, welche aus Andesin, Biotit und Quarz besteht. Quarz erkennt man in der Grundmasse nicht deutlich; löst man aber Dacitpulver in nicht konzentrierter Flußwasserstoffsäure, aber derart, daß man das Auflösen nicht bis zu Ende durchführt, so bleibt ein Rückstand, welcher nur aus Quarz besteht. Als Einschlüsse findet man im Gestein Zirkon und Apatit. Die chemische Analyse dieses Dacits gab folgendes Resultat: SiO_2 70,90, Al_2O_3 14,46, Fe_2O_3 2,87, FeO 0,21, MnO Spur, CaO 1,55, MgO 1,05, K_2O 1,56, Na_2O 3,08, Li_2O Spur, H_2O unter 105° 0,67, H_2O über 105° 3,51, P_2O_5 0,18; Sa. 100,4.

2. Sillimanitgneis. Verf. fand im Ledinački, Kamenarski und Ugljarski potok einige Gerölle, welche nach ihrem äußeren Aussehen mehr einem Glimmerschiefer als einem Gneis ähnlich sind. Diese Gerölle bestehen aus Sillimanit, Disthen, Mikroklin, Plagioklas, Muscovit, Biotit, Quarz, Granat, Zirkon und Apatit. Sillimanit, der im Gestein am reichlichsten vorhanden ist, erscheint in büschelförmigen, faserigen Aggregaten, aber auch in säulenförmigen Individuen. Einige Sillimanitsäulchen und -fasern verlieren langsam ihre Farblosigkeit und werden mehr und mehr gelb gefärbt, bis sie endlich in Biotitfasern übergehen. Dies würde für Metamorphose des Sillimanits in Biotit sprechen. Von Disthen fand Verf. im Dünnschliffe nur zwei Individuen, an welchen man jene Eigenschaften, welche für Disthen charakteristisch sind, beobachten kann; im Präparat dagegen, welches man vom Gesteinspulver, das im $HF + H_2SO_4$ unlöslich geblieben ist, tritt Disthen sehr reichlich auf. In solchen Präparaten sieht man neben den schmalen Sillimanitsäulchen eine große Menge von Disthen, so daß man, nach einem solchen Präparate urteilend, zum Schlusse gelangen könnte, als wäre Disthen im Gesteine reichlicher vorhanden als Sillimanit. Das Gestein besitzt eine kristalloblastische Struktur, welche mehr oder weniger granoblastisch ist, stellenweise mit Übergängen in eine nematoblastische. **Fr. Tućan.**

F. Kučan: Sande in Kroatien. (Berichte der Societas scientiarum naturalium croatica. **25**. 63—70, 107—113, 172—177, 230—239; **26**. 1—7. Zagreb [Agram] 1913—1914. Kroatisch mit deutschem Auszuge.)

Folgende Sande wurden untersucht: aus Trnje bei Zagreb (chem. Analyse unter I), aus Dubovac bei Karlovac, Palež bei Daruvar, Jagma, Bilogora, Gjurgjevac (chem. Analyse unter II), Selnice, Molve, Ferdinan-

dovci und Osijek. Durch die mikroskopische Untersuchung wurden in erwähnten Sanden folgende Minerale bestimmt: Quarz, Feldspat (am häufigsten Plagioklas, seltener Orthoklas und Mikroklin), Muscovit, Biotit, Phlogopit, Calcit, Dolomit, Hornblende, Chlorit, Chloritoid, Pyroxen, Granat, Epidot, Zoisit, Clinozoisit, Disthen, Andalusit, Cordierit, Sillimanit, Turmalin, Apatit, Siderit (im Sande von Jagma), Hämatit, Titanit, Rutil, Sagenit, Zirkon, Anatas, körnige Substanz.

Was den Ursprung der genannten Sande anbelangt, so kann man nach den Arten der vorkommenden Minerale schließen, daß die meisten Sande aus dem Gebiete der kristallinen Schiefer stammen. So entstand der Sand aus Karlovac, Bilogora, Gjurgjevac, Selnice, Molve, Ferdinandovci und Osijek aus den kristallinen Schiefern der Alpen. Der Sand von Jagma rührt aus den kristallinischen Schiefern des Psunj-Gebirges her. Ebenso entstand auch der Sand von Palež aus kristallinen Schiefern. Nur der Sand aus Trnje bei Zagreb entstand aus Kalkstein und Dolomit.

	I.	II.
SiO_2	49,03	82,42
Al_2O_3	2,24	6,80
Fe_2O_3	3,58	6,68
MnO	Spur	Spur
CaO	18,45	1,57
MgO	6,05	0,72
Glühverlust	20,37	1,77
	99,72	99,96[1]

F. Tućan.

M. **Kišpatić**: Kristallinische Gesteine des Kalnik-Gebirges. (Südslawische Akademie „Rad". **200**. 161—174. Zagreb [Agram] 1914. Mit deutschem Auszuge im „Bulletin des Travaux de la classe des sciences mathématiques et naturelles.)

Kristallinische Gesteine des Kalnik-Gebirges waren bisher nicht mikroskopisch untersucht und bestimmt. Bei der Beschreibung der geologischen Untersuchungen des Kalnik-Gebirges werden zwar einige kristallinische Gesteine dem Namen nach erwähnt, aber es sind dort weder Fundorte noch die mineralogische Natur der Gesteine angegeben. Außer Diabas, Gabbro, Serpentin und Gneis sind noch Granitporphyr, Olivindiabas und Amphibolit gefunden. Nur Diabas (Kamenica, Znoš, Starec, Straße Rieka-Novimarof) und Serpentin (Ruine Malnik) sind anstehend angetroffen, während alles übrige nur an sekundärer Stelle vorhanden ist, darunter Granitporphyr (Ruine Drenovac) mit einer Grundmasse aus Quarz und Feldspat, sowie porphyrisch ausgebildetem Quarz, Albit und wahrscheinlich einem Kalifeldspat; Diabas ist von gewöhnlicher Struktur und Zusammensetzung. Olivindiabas ist das interessanteste

[1] Mit Spuren von Na_2O, K_2O.

Gestein in Kalnik; im Kamenicabach als Geschiebe, frisch, zähe, bestehend aus Bytownit, rötlichbraunem Pyroxen ($c:\gamma = 45^0$, $2V = 61^0\,40'$), Olivin und Chromit. Seine ausgesprochene Diabasstruktur sieht man in Fig. 1 und seine Analyse unter I. Gabbro (Znoš) ist als Olivingabbro und als Übergangsform zu Troktolit ausgebildet und vollkommen ähnlich dem Gestein aus der bosnischen Serpentinzone. Er besteht aus Olivin (+), Pyroxen (oft deutlich als Diallag; $c:\gamma = 44^0$, $2V = 58^0$) und Bytownit. In der Bildungsweise findet keine Reihenfolge statt, alle Bestandteile sind gleichen Alters. Pyroxene, Plagioklase und Olivine ziehen sich in kürzere oder längere Fortsätze aus. Diese unregelmäßig gewundenen Fortsätze drängen sich verschiedenartig in und zwischen andere Bestandteile, dieselben manchmal auf kürzere oder längere Strecken umhüllend, wie wir dies aus der Fig. 2 ersehen, eine Erscheinung, die für die Auffassung über die Entstehung und Bildung von Gabbrogesteinen sehr wichtig ist. Die chemische Analyse ist unter II angeführt.

	I.	II.
SiO_2	42,85	43,48
TiO_2	Spur	—
Cr_2O_3	2,04	Spur
Al_2O_3	9,90	15,62
Fe_2O_3	10,46	8,48
FeO	0,57	1,21
MnO	Spur	Spur
CaO	8,38	9,64
MgO	17,40	11,92
Na_2O	3,63	3,06
K_2O	1,09	3,57
Glühverlust	4,02	3,96
	100,40	100,96

Spez. Gew. = 2,86.

Der Serpentin (Ruine) ist ein metamorphosierter Lherzolit mit Olivin, rhombischem (+) und monoklinem Pyroxen und Picotit. Von den Amphiboliten erwies sich ein Stück (Ruine) als Hornfels, bestehend aus Hornblende (α = gelblich, β = grünlichbraun, γ = blaugrün; $c:\gamma = 19—20^0$), Titanit und sehr seltenem, verwittertem Feldspat, während das zweite Stück einen Pyroxen-Amphibolit darstellt, und zwar mit Hornblende (α = gelblich, β = lederbraun, γ = blaugrün; $c:\gamma = 22^0$), Pyroxen (apfelgrün), Feldspat (trübe), Apatit, Titanit und einem Eisenerz. Gabbro, Serpentin und Amphibolit sind in jeder Hinsicht den Gesteinen aus der bosnischen Serpentinzone vollkommen ähnlich.

Die gefundenen Geröllstücke von Gneis sind ziemlich feinkörnig und gut schiefrig. Als Hauptbestandteile findet man Quarz (oft mit Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglicher Libelle) und Feldspat (einfache und verzwillingte Individuen sind optisch als Oligoklase erkennbar). Sie sind

als Biotitgneise oder als zweiglimmerige Gneise entwickelt und führen nur selten Zirkone und Apatite, während Rutile nur im Biotit vorkommen. In verschiedenen Muscoviten wurden für 2V folgende Werte gefunden: 35°, 37°, 37° 40′, 43° und 45°. **F. Tućan.**

Hibsch, J. E.: Der Marienberg bei Aussig und seine Minerale. (Min.-petr. Mitt. **33**. 1—9. 1914.)

— Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges. Blatt X (Lewin). Nebst Erläuterungen. (Min.-petr. Mitt. **33**. 281—332. 1 Karte. 4 Fig. 1914.)

Seemann, F.: Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges. Blatt XIII (Gartitz—Tellnitz). Nebst Erläuterungen. (Min.-petr. Mitt. **33**. 103—184. 1 Karte. 4 Fig. 1914.)

Schurk, L.: Der Flugkogelgneis aus dem Hochalm-Ankogelmassiv. (Min.-petr. Mitt. **33**. 1—26. 2 Taf. 3 Fig. 1914.)

---

l) Balkan-Halbinsel.

C. A. Ktenas: Sur une éruption acide du centre du massif des Cyclades. (Compt. rend. **152**. 721—23. 1911.)

Die Eruptionen der Kykladen-Gruppe (Santorin und Milo) und des Golfes von Ägina (Poros, Methana, Aigina, Kolantziki und Kalamaki) sind durch Laven von tertiärem bis rezentem Alter und von mittlerer Acidität ausgezeichnet, während Extreme wie Basalte und Liparite fehlen. So treten auf Ägina Augitandesite mit und ohne Hypersthen sowie jüngere Hornblendedacite mit einer maximalen Acidität von 64,06 % SiO_2 auf. Unter den Andesiten und Daciten von Methana entspricht die zu Beginn unserer Zeitrechnung erumpierte Lava von Kameni einem Olivin-Alboranit (Anorthit-Labradorit) mit 59,94 % SiO_2 nach Fouqué. Als sauerstes Gestein des Golfes von Aigina fand Washington bei Kolantziki einen Biotitdacit mit 67,34 % SiO_2.

Im Massiv der Kykladen liegen die Verhältnisse ähnlich. Der Santorin-Archipel besteht aus Labradorandesiten (Santoriniten) und Anorthitlabradoriten (Alboraniten), und nur im südlichen Teil von Thera finden sich saurere und zugleich ältere Typen, wie Andesite und Hornblendedacite des oberen Pliocän mit 68,71 % SiO_2. Ähnlich dominieren auf Milo Dacite, Andesite und Labradorite.

So fand Washington in diesen Gebieten die Iddings'sche Regel bestätigt, daß in einer petrographischen Provinz zuerst intermediäre, später extrem differenzierte Laven auftreten. Diese Regel zeigt sich hier jedoch insofern ungültig, als auf Antiparos ältere und zugleich saurere Gesteine auftreten; so findet sich auf dem Inselchen Spiridonia unmittelbar nördlich von Antiparos ein spätpliocäner Liparit mit 73,82 % SiO_2. **Johnsen.**

G. Bontschew: Beitrag zur Petrogaphie des Beckens von Orachanie. (Bulgar. Akad. d. Wiss. **5**. 53—156. Sophia 1913. Mit 1 petr. Skizze. Bulgar. m. deutsch. Ausz.)

Das Becken von Orachanie ist geologisch zuerst von Toula und später von Zlatarsky erforscht und beschrieben. Dem geologischen Alter seines Materials nach ist dasselbe paläozoisch; in seinen niedrigen Teilen aber findet man quaternäre alluviale Sedimente. In petrographischer Beziehung besteht das Becken aus massigen, sedimentären und metamorphischen Gesteinen. Von den ersteren spielen die Diorite die wichtigste Rolle; es finden sich aber im Becken auch Granite, Diabase und Gabbro in verschiedenen Richtungen zerstreut, die Fundorte sind jedoch Teile eines einzigen unterirdischen Massivs. Die Mannigfaltigkeit des Materials ist das Resultat der magmatischen Differentiation zur Zeit der Abkühlung dieser Gesteinsmasse. Die Eruption dieses Massivs fällt in das paläozoische Zeitalter, weil seine Materialien zwischen den paläozoischen Schichten vorkommen, welche sie zerrissen und verändert haben. Das eruptive Material ist eine Fortsetzung des ähnlichen vom Iskerdefilé. Die porphyrischen Gesteine gehören zu Quarzporphyren und Porphyriten. Die ersteren haben durch dynamometamorphe Vorgänge große Veränderung erlitten und sind größtenteils in Schiefer verwandelt; die letzteren sind typische Eruptivgesteine. Sie sind auch eine Fortsetzung jener Porphyrite, die zwischen Elisseina und Zwenino im Iskerdefilé vorkommen. Außer diesen Porphyriten gibt es noch eine andere Art, die zu Dioritgesteinen gehört und die man für Adern und Apophysen der Materialien des intrusiven Massivs ansehen muß. Von den massigen Gesteinen sind die körnigen die ältesten; von den porphyrischen ist der Quarzporphyr älter als die typischen Porphyrite.

Von den Sedimenten findet man im Becken paläozoische Tonschiefer und Konglomerate als die ältesten Gesteine. Außerdem kommen noch triadische Sandsteine, Konglomerate und Kalksteine vor (diese letzteren sind auch jurassisch). Von den metamorphen Gesteinen sind die halbkristallinischen Schiefer mehr verbreitet, an denen man die Merkmale jener Gesteine, von denen sie abstammen, und jener Kräfte, die zu ihrer Bildung mitgewirkt haben, erkennen kann. Einige von ihnen sind kontaktmetamorph, einige wieder dynamometamorph.

Charakteristisch für das Becken sind die kontaktmetamorphen Erscheinungen, eine Folge der Wirkung der Intrusivgesteine auf die paläozoischen Tonschiefer.

Die im Becken konstatierten Gesteine sind makro- und mikroskopisch erforscht. Dies sind: 1. Körnige Gesteine: Biotitgranit, Quarzdiorit (chem. Analyse unter I), Pyroxendiorit, Granitdiorit (chem. Analyse unter II), Quarzbiotitdiorit, Diabas (chem. Analyse unter III). 2. Porphyrische Gesteine: Quarzporphyr (chem. Analyse unter IV), Porphyrit (chem. Analyse unter V). 3. Sedimentgesteine: Tonschiefer, Sandstein, Konglomerat (verschiedene Agglomerate), Kalkstein, Baryt. 4. Metamorphe Gesteine: Quarzit und Quarzitschiefer, Aplitgneis, Glimmerschiefer, Andalusitglimmerschiefer (Hornfels), Grünschiefer, Talkglimmerschiefer, körniger Kalkstein, Epidosit.

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO_2	58,01	58,60	47,10	72,10[2]	54,32[3]
TiO_2	0,95	0,90	1,82	0,27[3]	1,14[3]
Al_2O_3	18,04	17,09	19,81	17,01	18,10
Fe_2O_3	2,62	2,60	3,69	0,50	3,38
FeO	4,60	3,69	5,20	0,41	4,82
MgO	2,90	4,41	4,10	0,42	4,26
CaO	6,11	5,01	11,90	1,90	6,62
Na_2O	4,90	5,10	3,78	6,08	4,80
K_2O	1,91	0,36	0,07	0,61	0,53
P_2O_5	0,07	0,13	Spur	Spur	Spur
Glühverlust	0,20	1,50	2,68	1,25	2,54
	100,31[1]	99,39[2]	100,15	100,55	100,51[4]

Tućan.

Asien. Malaiischer Archipel.

Brouwer, H. A.: Neue Funde von Gesteinen der Alkalireihe auf Timor. (Centralbl. f. Min. etc. 1914. 741—745.)

— Über einen Granitkontakthof in Mittel-Sumatra. (Geol. Rundsch. **5**. 551—554. 1 Fig. 1915.)

Wichmann, A.: On some rocks of the island of Taliabu (Sula-Islands). (Koninkl. Akad. van Wetenschapen Amsterdam. **17**. 226—239. 1914.)

Afrika. Madagaskar.

Gagel, C.: Studien über den Aufbau und die Gesteine Madeiras. II (Schluß). (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Abhandl. **66**. 449—481. 1 Taf. 7 Fig. 1914.)

Nordamerika. Mexiko.

Moffit, F. H.: Geology of the Hanagita-Bremner Region, Alaska. (U. S. Geol. Surv. 1914. Bull. **576**. 56 p. 6 Taf. 6 Fig.)

Dale, T. N.: The Calcite Marble and Dolomite of Eastern Vermont. (U. S. Geol. Surv. 1914. Bull. **589**. 67 p. 2 Taf. 11 Fig.)

[1] Analysiert von H. Stojanow. — [2] In der Abhandlung steht 100,39. — [3] In der Abhandlung sind die Zahlen für SiO_2 und für TiO_2 verwechselt. — [4] In der Abhandlung steht 100,58.

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

Allgemeines.

Krahmann, M.: Praktische Formations-Geologie. Einleitung (Über Formations-Geologie als Grundlage der Lagerstättenpolitik). (Zeitschr. f. prakt. Geol. **23**. 29—44. 3 Fig. 1915.)

Sachs, A.: Zur Systematik der Erzlagerstätten. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 77—82.)

Beck, R.: Zur Systematik der Erzlagerstätten. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 272—277.)

Nishihara, G. S.: The rate of reduction of acidity of descending waters by certain ore and gangue minerals and its bearing upon secondary sulphide enrichment. (Econ. Geol. **9**. 743—755. 1914.)

Posnjak, E.: Determination of cuprous and cupric sulfide in mixtures of one another. (Journ. Amer. Chem. Soc. **36**. 2475—2479. 1914.)

Golderze.

Wichdorff, Heß v.: Beiträge zur Geschichte des Thüringer Bergbaus und zur montangeologischen Kenntnis der Erzlagerstätten und Mineralvorkommen des Thüringer Waldes und Frankenwaldes. I. Teil. Die Goldvorkommen des Thüringer Waldes und Frankenwaldes und die Geschichte des Thüringer Goldbergbaus und der Goldwäschereien. (Arch. f. Lagerstätten-Forschung und Lagerstätten-Karten. Heft 4. 1915.)

Smirgel.

S. A. Papavasiliou: Die Smirgellagerstätten von Naxos nebst denjenigen von Iraklià und Sikinos. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **65**. 1—123. 1 Kartenskizze u. 30 Fig. 1913/14.)

In einer früheren Abhandlung (dies. Jahrb. 1911. II. -386—388-) hatte Verf. den Smirgel von Naxos als pneumatolytische Bildung angesprochen und seine Entstehung mit der Eruption von Schiefergranit in Zusammenhang gebracht; die vorliegende Arbeit beschreibt die einzelnen Vorkommen ausführlich und führt die genetische Annahme durch.

Alle Smirgelvorkommen von Naxos treten in Marmoren auf, die zu der in der erwähnten Arbeit näher beschriebenen Serie von kristallinen Schiefern gehören, mit den Schieferzonen wechsellagern und sehr verschiedene Dimensionen besitzen, oft auch zu sehr kurzen und dicken Linsen anschwellen; nach ihrem geologischen Auftreten in dieser Serie wird unterer, mittlerer und oberer Smirgel unterschieden, die auch petrographisch verschieden sind, andererseits aber ineinander übergehen.

Der untere Smirgel, dessen Hauptverbreitung im Amómaxi-Marmor des gleichnamigen Gebietes, und zwar in dem mittleren von drei übereinanderliegenden Horizonten sich befindet (p. 43) und technisch fast ausschließlich in Betracht kommt, ist fast immer körnig, führt niemals Chloritoid in merklicher Menge oder makroskopisch und enthält in seinen Spaltenausfüllungen niemals Korund; der obere Smirgel aus dem Zas-Marmor, der den oberen Teil des Bergrückens von Zas (Südteil des Hauptkamms von Naxos) bildet, ist stets feinkörniger, gewöhnlich ganz dicht, enthält oft Chloritoid als wesentlichen Gemengteil und geht über in den Chloritoidsmirgel mit charakteristischer Spaltenfüllung von Chloritoid und bläulichem Korund. Der mittlere Smirgel aus dem Phanári-Marmor zeigt die Merkmale der beiden anderen Gruppen gemischt.

Für die einzelnen Fundpunkte muß auf die Abhandlung verwiesen werden (p. 7—42); nur ein Vorkommen von grünlichem Smirgel aus dem oberen Smirgel unbekannten Fundorts, auf der Ebene südlich von Sagrì in losen Stücken gefunden, dessen Farbe durch grünen Korund hervorgerufen ist und dessen feinkörnige glimmerführende Hauptmasse durch blauen Korund geädert und gefleckt ist, soll kurz erwähnt werden (p. 37).

Die weitaus größte Zahl der Smirgellagerstätten sind dem Marmor konkordant eingelagert; da aber auch echte Smirgelgänge auftreten, so sind die Lager als Lagergänge aufzufassen. Die Größe der ein Areal von 6 qkm einnehmenden Smirgellagerstätten von Amómaxi ist sehr verschieden; neben Putzen bis zu wenigen Metern herab finden sich Ausbisse, die über 1 km lang sind. Gewöhnlich werden sie bei den nicht auf planmäßigen Aufschluß, sondern nur auf Deckung des augenblicklichen Bedarfs hinzielenden Gewinnungsarbeiten nicht sehr weit in den Berg hinein verfolgt, höchstens etwas über 100 m, so daß man sich von dem eigentlichen Vorrat kein Bild machen kann; die gefundene Maximalmächtigkeit übersteigt etwas 10 m und schwankt gewöhnlich um 5—6 m.

Alle Smirgellager von Amómaxi zerfallen infolge einer eigentümlichen Fältelung in eine Anzahl von größeren und kleineren Smirgelgewölben, die Marmorbänke am unmittelbaren Kontakt folgen der Fältelung, mit der Entfernung nehmen sie allmählich wieder ihre ursprüngliche Lagerung an; die einzelnen Gewölbe sind weiter durch Dislokationen gestreckt, eingeschnürt, oder keilen ganz aus. Zahlreiche Profile erläutern die Art des Auftretens (p. 42—51).

Nach der petrographischen Beschaffenheit des Smirgelgesteins wird unterschieden (p. 62—85):

1. Körniger Smirgel, zu dem die wichtigsten Vorkommen des unteren Smirgels, speziell der naxische Handelssmirgel, gehören, dessen petrographische Beschreibung 1895 durch Tschermak erfolgte; es genügt hier, auf diese Untersuchungen hinzuweisen (dies. Jahrb. 1896. II. -295-). Auf die wesentlich in der von unten nach oben abnehmenden Korngröße beruhenden Unterschiede zwischen unterem, mittlerem und oberem körnigen Smirgel wurde schon oben aufmerksam gemacht.

2. Gebänderter Smirgel entsteht dadurch, daß sich im körnigen Smirgel Bänder und Linsen von Korund und Erz einstellen; in den Erzstreifen herrscht Eisenglanz, der am Ausgehenden zu rotem erdigen Hämatit wird, doch findet sich auch der im körnigen Smirgel herrschende Magnetit. Mit vorschreitender Zersetzung nimmt der Glimmergehalt zu; diese Art des Korundglimmerschiefers ist mithin durch Zersetzung aus gebändertem Smirgel entstanden. Der gebänderte Smirgel findet sich besonders häufig am unteren Salband der Smirgellager.

3. Schieferiger Smirgel mit deutlicher Parallel- oder Schieferanordnung wird durch ausgesprochen plattige Gestalt der Körner, oft von viel Glimmerschuppen begleitet, hervorgebracht; durch Steigen dieser Glimmermenge bis zum oder über das Gleichgewicht hinaus entsteht

4. der Glimmerschiefer-Smirgel oder Smirgel-Glimmerschiefer, die Verf. als durch Smirgel imprägnierten und dadurch veränderten Glimmerschiefer auffaßt. Mit diesem Gestein zusammen findet sich bisweilen

5. Smirgel-Sillimanitschiefer, ein inniges Gemenge von Quarz mit zahllosen Sillimanitnadeln, viel Magneteisen und rundlichem Korund, vereinzelten Turmalinsäulchen und spärlichem Chlorit.

6. Smirgel-Marmor oder Marmor-Smirgel nennt Verf. stark mit Smirgel imprägnierten Marmor, grau, oft streifig oder fleckig durch hellere, weniger imprägnierte Zonen, oft reich an Glimmer. Er kommt besonders im oberen Salbandmarmor des unteren Smirgels vor.

7. Dichter Smirgel ist eigentlich nur der besonders kleinkörnige körnige Smirgel, der in den oberen Lagerstätten herrscht, äußerlich „eisensteinähnlich".

8. Chloritoidsmirgel, nur im oberen dichten Smirgel, grünlichgrau, bisweilen mit größeren Chloritoidschuppen, manchmal von Opal durchsetzt, wesentlich aus Chloritoid und Korund aufgebaut.

9. Pyritsmirgel enthält neben Korund Pyrit als Hauptgemengteil.

10. Grüner Smirgel enthält viel gründurchsichtigen Korund.

Die Smirgellagerstätten werden von zahllosen Spalten und Rissen durchzogen (p. 52—69), die am Marmor oder Schiefer absetzen; die Spalten werden bis einige Dezimeter weit, klaffen nur selten und sind gewöhnlich von Mineralien erfüllt, die auch am Aufbau des Gesteins teilnehmen.

Beim unteren Smirgel besteht die Füllung gewöhnlich aus Margarit, den in geringerer Menge zahlreiche andere Mineralien begleiten: Muscovit, Turmalin, Pyrit, Magnetit, Eisenglanz, Chlorit, Talk; seltener sind Diaspor, Disthen, Limonit, Kalkspat, sehr selten Biotit, Rutil und Quarz. Häufig sind ferner erdige, kaolin- oder steinmarkartige Zersetzungsprodukte.

Der obere Smirgel enthält gewöhnlich nur sehr feine Spalten, die fast ausschließlich von feinschuppigem Margarit erfüllt sind und nur selten etwas Turmalin oder Diaspor enthalten.

Der Chloritoidsmirgel hat Spaltenfüllungen von Chloritoid und Sapphir, die den Spalten des unteren Smirgels gänzlich fehlen.

Über die chemische Zusammensetzung der Smirgelgesteine von Naxos (p. 85—88) geben neben 2 von Tschermak veröffentlichten Analysen 7 Analysen von Oser (1892 auf Veranlassung der griechischen Regierung ausgeführt, aber zuerst in der vorliegenden Arbeit veröffentlicht) und 3 vom Verf. veranlaßte, von Gans ausgeführte Analysen Auskunft. Die Oser'schen Analysen (I—VII) beziehen sich auf den naxischen Handelssmirgel (unteren Smirgel), die Gans'schen (VIII—X) auf den mittleren Koxakì-Smirgel.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
SiO^2 . . .	3,23	1,97	1,56	2,54	5,09	6,23	4,90
Al^2O^3 . . .	66,16	65,90	61,24	61,95	60,05	60,45	62,64
Fe^2O^3 . . .	24,27	24,98	28,05	28,92	24,03	26,72	29,61
Cr^2O^3 . . .	Sp.	—	Sp.	Sp.	—	—	—
FeO	3,48	2,68	3,02	1,44	4,02	0,81	1,80
MnO . . .	0,25	0,37	0,27	0,21	0,85	0,80	0,03
MgO . . .	0,38	0,55	0,53	0,23	1,05	0,18	0,06
CaO	1,62	2,71	0,85	1,90	1,51	0,11	0,45
H^2O	0,37	1,05	4,36	3,06	3,67	4,77	1,04
Sa. . .	99,76	100,21	99,88	100,25	100,27	100,07	100,53
Spez. Gew. .	4,064	4,098	3,935	3,919	3,841	3,867	4,008

	VIII.	IX.	X.
SiO^2	0,38	2,23	1,28
TiO^2	2,56	4,17	3,23
Al^2O^3	70,32	64,98	67,59
Fe^2O^3	22,62	25,35	24,18
MgO	0,27	0,19	0,30
CaO	0,35	1,35	0,49
P^2O^5	Sp.	Sp.	ger. Menge
H^2O (105°)	0,15	0,11	0,12
Glühverl.	4,69	3,09	4,67
Sa. . . .	101,34	101,47	101,86

Für Härte und Schleifwert muß auf das Original verwiesen werden (p. 89—93).

In dem Schlußabschnitt „Zur Genesis des Smirgels“ (p. 93—123) wendet sich Verf. zunächst gegen die verbreitete, bisher nur von Weinschenk nicht angenommene Ansicht, der naxische Smirgel sei durch Metamorphose aus Bauxit entstanden. Gegen diese Auffassung spricht die Lagerungsform innerhalb der Marmore, da Bauxit hier nur als ein Auslaugungsrückstand des Kalkes denkbar wäre und als solcher nicht die Gestalt regelmäßiger Lager besitzen könnte, ferner wären bei dieser Annahme die Übergänge von Marmor in Smirgel (durch Marmorsmirgel etc.) unerklärlich, ebenso das Beschränktsein des gebänderten Smirgels auf den unteren Smirgel und das Fehlen dieser Textur bei den dichten Vorkommen.

Er erklärt, übereinstimmend mit seiner früheren Arbeit über Naxos (dies. Jahrb. 1911. II. -386—388-) die Entstehung des Smirgels durch Pneumatolyse im Anschluß an die Schiefergraniteruption, an dessen Nähe und an dessen Ganggefolge, besonders an die Turmalinpegmatite und Quarzgänge, die Smirgellagerstätten eng gebunden sind: die nördliche Hälfte der Schiefergranitellipse und die benachbarten kristallinen Schiefer „strotzen" von derartigen Gebilden, die am Amómaxi-Marmor abstoßen, am Kontakt Lagerform annehmen, oder sich zwischen die untersten Bänke einschalten — einen direkten Kontakt mit einer Smirgellagerstätte hat Verf. allerdings nicht beobachtet. Gewicht legt Verf. ferner auf die Lagergangnatur der Smirgelvorkommen, auf die häufige Anwesenheit von Turmalin in guten Kristallen sowohl im Smirgelgestein selbst wie auf den Gängen und auf dessen durchaus primäres Verhalten, auf das gröbere Korn des unteren Marmors dort, wo er sich mit den Smirgellagerstätten berührt, und auf die Struktur der Smirgellagerstätten selbst; sodann betont er das Auftreten von Nebensmirgellagen im Salbandmarmor, die Durchtränkung des Salbandmarmors und der Salbandschiefer mit Smirgelkörnern und die Anwesenheit von Marmorresten im Smirgellager. Nach seiner Auffassung haben im Zusammenhang mit der Schiefergraniteruption und gleichzeitig mit der Bildung des Ganggefolges „Dämpfe und überhitzte Wasser, die Al und Fe im Überschuß, vielleicht als Fluorüre führten, umsetzend auf die Kalke . . . . eingewirkt". Diese Prozesse gingen sehr langsam, mit Vorliebe in der Richtung der Marmorschichtung vor sich; es „entstanden Carbonate von Al und Fe, die bald in Oxyde übergingen, um schließlich bei den herrschenden metamorphen Bedingungen in der ganzen Schichtfolge die jetzige Smirgelform anzunehmen". Die Änderung des Charakters der Smirgellagerstätten von unten nach oben führt er auf die von unten nach oben abnehmende Wirkung der „pneumatolytischen Lösungen" zurück, die schließlich in gewöhnliche Thermen übergingen; die stärkere Einwirkung der Fumarolen auf die unteren Lager erklärt die häufigeren Mineralumwandlungen und Hydratisierungen der Spaltenfüllung, besonders das Fehlen des Korunds und seine Vertretung durch Diaspor und andere Umwandlungsprodukte.

Auch für den kleinasiatischen Smirgel nimmt Verf. auf Grund der Untersuchungen von Krämer, der selbst für eine Entstehung aus Bauxit eintrat (dies. Jahrb. 1908. II. -297—300-), die gleiche pneumatolytische Entstehung an. **Milch.**

Phosphorit.

J. Roussel: Sur le mode de formation du phosphate tricalcique d'Algérie et de Tunisie. (Compt. rend. **151**. 600—602. 1910.)

Verf. untersucht die sich auf Hunderte von Kilometern erstreckenden Schichten und Linsen von Tricalciumphosphat in Tunis und Algier. Das Mengenverhältnis von Phosphat und Carbonat ist merklich

konstant, wenn der Si-Gehalt konstant ist. Wo das Phosphat am stärksten angereichert ist, dort ist auch die Mächtigkeit der Schichten am größten. Die Phosphatschichten sind, ebenso wie die zwischengelagerten Mergel- und Kalkschichten, arm an Austern und anderen Tieren; auch sind keine Koprolithen vorhanden. Die Ablagerung erfolgte innerhalb weithin offener Meere in Tiefen, wo Korallen und Ostraceen leben, durch phosphat- und carbonatabscheidende Organismen, die vielleicht mit den Myriaden kleiner Lebewesen verwandt oder identisch sind, die sich in heutigen Meeren nur durch ihre Phosphoreszenz verraten. Wurde irgendwo die Tiefe zu groß oder der Absatz zu tonig, da zogen sie sich anderswohin zurück, um sich bei Rückkehr geeigneter Bedingungen wieder zu verbreiten.

Man kann die Phosphate Algiers und Tunesiens auf Billionen von Tonnen schätzen. **Johnsen.**

Magnesit.

R. Canaval: Das Magnesitvorkommen von Trens bei Sterzing in Tirol. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **20**. 1912. 320—325.)

Es wird eine detaillierte Beschreibung des Vorkommens gegeben und vor allem auch die Frage nach der Entstehung der Magnesitlagerstätten im allgemeinen behandelt. **A. Sachs.**

K. A. Redlich und **O. Grosspietsch**: Die Genesis der kristallinen Magnesite und Siderite. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 90—101.)

Es werden besonders die Vorkommen der Veitsch und des steirischen Erzberges berücksichtigt. Auf die interessanten Ausführungen der Verf. im einzelnen einzugehen, ist leider unmöglich. Sie gelangen zu folgendem Ergebnisse: „Durch unsere Darlegungen hat die Hypothese der metasomatischen Verdrängung des Kalkes durch magnesia- und eisenreiche Lösungen Stützen erlangt, welche sie zur Erkenntnis erheben. Daß in den Kalken neben der leichten Umsetzbarkeit des Materials präexistierende Spalten als Zufahrtswege eine gewisse Rolle spielen, wurde bereits gesagt." Der Ursprung der magnesia- und eisenhaltigen Wässer bleibt vorläufig unentschieden. **A. Sachs.**

Salzlager.

Rózsa, M.: Die physikalischen Bedingungen der Akkumulation von Sonnenwärme in den Salzseen. (Phys. Zeitschr. **16**. 108—111. 1915.)

— Die Entstehung des Hartsalzes und die sekundären Umwandlungen der Zechsteinsalze im Zusammenhang mit den Gleichgewichtsschemata van't Hoff's. (Zeitschr. f. anorg. Chemie. **91**. 299—319. 10 Fig. 1915.)

May, W.: Zur Stellung des Salzkörpers von Einigkeit bei Fallersleben im Schichtenverbande des Deck- und Nebengebirges. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XL. 51—76. 1 Taf. 8 Fig. 1915.)

Gagel, C.: Diluviale Überschiebungen im Gips von Sperenberg und Segeberg. (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. Monatsber. **67**. 11—25. 1 Taf. 4 Fig. 1915.)

Meyer, H. L. F.: Beziehungen zwischen Tektonik und Sedimentation im Zechstein. (Kali. **9**. 17—25. 7 Fig. 1915.)

— Die Gliederung des Zechsteins. (Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. Gießen. N. F. Naturw. Abt. **6**. 109—138. 9 Fig. 1914.)

Precht, H.: Über die Untersuchungsmethoden der Bestimmung des Magnesiumchlorids im Wasser. (Kali. **9**. 1—2. 1915.)

Kohlen. Erdöl.

P. Mahler et J. Denet: Sur la présence d'une petite quantité d'oxyde de carbon dans l'atmosphère des mines de houille. (Compt. rend. **151**. 645—647. 1910.)

Der eine der beiden Verf. hat früher festgestellt, daß ein langsamer reiner Luftstrom bereits bei ziemlich niedrigen Temperaturen H_2O, CO_2, CO aus Kohlen entweichen läßt. Daher war in der Luft von Kohlenbergwerken etwas CO zu erwarten. Luftproben der Bergwerke von Liévin, Lens und Drocourt (Pas-de-Calais) wurden mittels J_2O_5 auf CO untersucht; sie enthielten 0,004 bis 0,000 Vol.-% CO, während A. Gautier in der Luft über Paris 0,00021 Vol.-% CO fand. Der Höchstgehalt findet sich in Gruben, die frei von schlagenden Wettern oder arm an ihnen sind und umgekehrt. In nichtventilierten Gruben wird man demnach wohl einen noch höheren Gehalt an CO auffinden; auch wird man daher der Ventilation der CH_4-freien Gruben erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen haben. **Johnsen.**

Jeffrey, E. C.: On the composition and qualities of coal. (Econ. Geol. **9**. 730—742. 1914.)

Salzmann, W.: Das Braunkohlenvorkommen im Geiseltal mit besonderer Berücksichtigung der Genesis. (Arch. f. Lagerstätten-Forschung und Lagerstätten-Karten. Heft 17. 1915.)

Pack, R. W. and W. A. English: Geology and Oil Prospects in Waltham, Priest, Bitterwater, and Peachtree Valleys, California, with Notes on Coal. (U. S. Geol. Surv. 1914. Bull. **581-D**. 119—160. 1 Taf. 4 Fig.)

Washburne, C. W.: Reconnaissance of the Geology and Oil Prospects of Northwestern Oregon. (U. S. Geol. Surv. 1914. Bull. **590**. 111 p. 1 Taf.)

Geologische Karten.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten 1 : 25000. Lieferung 196. 4 Blätter. Preis 8 *M*. Blatt Misdroy, Lebbin, Swinemünde, Caseburg, geologisch aufgenommen von K. Keilhack.

Die Lieferung umfaßt das Gebiet der sogenannten Swine-Pforte, einer ausgedehnten, mit mächtigen Dünenhaken besetzten alluvialen Niederung zwischen den gewaltigen Endmoränenbögen der Inseln Usedom und Wollin. Die sehr ausführlichen, mit Kartenbeigabe und Profilen reich ausgestatteten Erläuterungen geben ein anschauliches Bild von der quartären Entwicklungsgeschichte dieses interessanten Gebietes.

Auf einem durch Verwerfungen wenig zerstückelten Untergrunde jungmesozoischer Schichten, die vom Oberen Jura bis zum Oberen Turon reichen, lagert älterer Geschiebemergel, z. T. bis 80 m mächtig. Über ihm folgen in den Hochflächen ebenso mächtige jungdiluviale Moränenaufschüttungen von sandigem, kiesigem Charakter, in der Niederung dagegen 20—30 m mächtige Alluvialbildungen.

Am Ende der Eiszeit lag im Gebiete der Lieferung bis weit in die Ostsee hinein eine ausgedehnte Landfläche, die durch die *Litorina*-Senkung in mehrere große und zahllose kleine Inseln umgewandelt wurde. Durch spätere Vorgänge wurden alle diese Inseln bis auf drei Pforten, die heute von Peene, Swine und Dievenow benutzt werden, untereinander zu den heutigen Inseln Usedom und Wollin verschmolzen. Die breiteste Lage zwischen diesen Inseln ist die Swine-Pforte. Ihre Verlandung erfolgte durch Bildung zweier gewölbter, bis 15 km langer Haken, die mit je 100 bezw. 180 parallelen Dünenketten besetzt sind. Nach dem Unterschiede der Verwitterung (Ortsteindüne = braune Düne, Flugsanddüne = gelbe Düne und unverwitterte Düne = weiße Düne) und nach auffälligen Diskordanzen in der Richtung der Kämme der einzelnen Dünensysteme lassen sich ungezwungen drei Stadien der Verlandung trennen, für die Verf. das absolute Alter festzustellen versucht hat. Er kommt zu dem Schlusse, daß die *Litorina*-Senkung ungefähr 6—7000 Jahre zurückliegt; die Bildung der jüngsten Dünenstaffel entspricht dem 16.—17. Jahrhundert. Die weitere Verlandung und die Entwicklung der umgewandelten Form der Inseln erfolgte durch Torf und Faulschlamm und durch Flußsande, die ein durch Gefällumkehr der Swine bei Ostseehochwasser erzeugtes Delta im Haff bilden, welches noch heute weiter wächst.

Im Diluvium sind riesige Schollen von turoner Kreide auf der Insel Wollin bemerkenswert, die bis zu 1 km Länge und bis 50 m Mächtigkeit besitzen und von älterem Geschiebemergel unterlagert werden, sowie kleinere Schollen von braunem Jura, deren Lagerungsverhältnisse durch ein großes Profil des Haffsteilufers erläutert werden. Beide Vorkommen wurden früher für anstehend gehalten.

Zwischen den Dünen der beiden Haken liegen zahlreiche kilometerlange schmale Moore, die vom Sumpf-Flachmoor bis zum Hochmoor alle Typen der Torfmoorbildung zeigen. Mit Hilfe schwedischer Karten, die vor fast einem Vierteljahrtausend mit erstaunlicher Genauigkeit aufgenommen sind, konnten die seit jener Zeit eingetretenen Landverluste und -gewinne mit großer Sicherheit festgestellt werden.

Das Gebiet der Lieferung eignet sich ausgezeichnet für das Studium zahlreicher Fragen der allgemeinen Geologie.

Geol. Landesanstalt.

Topographische Geologie.

Allgemeines.

W. Salomon: Kriegs-Geologie. Vortrag am 17. Februar 1915 in Heidelberg zugunsten des Roten Kreuzes[1] gehalten. Heidelberg 1915. 5 Fig. u. Bilder im Text. 16 p.

Aus Anlaß oder ausgehend von den den Lesern dieser Zeitschrift bekannten Mitteilungen des Hauptmanns Kranz über Kriegsgeologie hat Verf. einen Vortrag über dieses Thema als besondere kleine Schrift erscheinen lassen, der weite Verbreitung zu wünschen ist. Die im wesentlichen mit den Angaben von Kranz übereinstimmenden und durch hübsche Landschaftsbilder erläuternden Darlegungen betreffen folgende Punkte:

1. Standfestigkeit von Böschungen in Schützengräben, Unterständen, Verschanzungen, Festungen.

2. Geschwindigkeit der Aushebung von Hohlformen (Schützengräben, Sprenggängen).

3. Beschaffung von einwandfreien und vor feindlicher Zerstörung gesicherten Trinkwasseranlagen, für kurze Zeit in Feldstellungen, für lange Zeit in Festungen.

4. Beseitigung von Regenwasser und Abwässern in Gräben, Unterständen, Festungen.

5. Beschaffung von Baumaterialien für Festungs-, Weg- und Bahnanlagen.

6. Versorgung des Landes mit Mineral-Rohmaterialien.

Die Darlegungen des Verf.'s enden mit dem auch von Kranz und vom Ref. gemachten Vorschlag für eine kriegsgeologische militärische Organisation, die schon in Friedenszeiten Platz zu greifen hätte.

Leider sind dem Verf. die kurzen Darlegungen, die ich im Januarheft der Zeitschrift „Naturwissenschaften" (Berlin, Springer) gemacht habe,

---

[1] Preis 80 ₰. Der nach Abzug der Druck-Selbstkosten verbleibende Reinertrag wird dem Oberrheinischen Geologischen Verein für Witwen und Waisen im Kriege gefallener Geologen übergeben werden.

nicht zugänglich gewesen. Hier war besonders hervorgehoben, daß u. a. schon vom Oberkommando der VIII. Armee ein beratender Geologe für Zwecke der Wasserversorgung zugezogen sei. Besonders war auch auf die Wichtigkeit der Geologie bei dem Bau von Feldeisenbahnen hingewiesen. [Auch hierin hat die oberste Heeresleitung neuerdings weitere Schritte getan, indem sie ein Mitglied des Breslauer Geologischen Instituts als geologischen Sachverständigen in das Große Hauptquartier berufen hat. Ref.]

Die vorstehenden Punkte wurden vor allem erwähnt, damit sie in einer neuen Auflage der Broschüre, der weite Verbreitung zu wünschen ist, Berücksichtigung finden können. **Frech.**

Ostalpen.

H. Rassmuss: Der Gebirgsbau der lombardischen Alpen. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin 1913. Monatsber. No. 2. 86—100. Mit 4 Textfig.)

Im Vergleich mit den Nordalpen steht unsere Kenntnis des Gesamtbaues der lombardisch-venetianischen Kalkzone noch in mancher Hinsicht zurück, obwohl auf dieser Seite noch wichtige Resultate für die Erkenntnis der Faltengebirge zu erwarten sind.

Rassmuss hat sich in der vorliegenden Arbeit der Aufgabe unterzogen, auf Grund der Literatur und seiner eigenen Beobachtungen besonders die Randzone der lombardischen Kalkalpen übersichtlich darzustellen, und kommt zum Schlusse, daß der gegen SO konvexe Bogen, dessen Scheitel bei Brescia liegt, durch tangentialen, gegen S gerichteten Gebirgsdruck entstand, wobei das Zurückweichen im Osten und Westen mit Hemmungen, einerseits durch die starre Porphyrplatte von Bozen, anderseits durch jene von Lugano, zusammenhängen mag.

Der große Bogen setzt sich aus einer Anzahl von girlandenartig angeordneten Stücken zusammen, wobei die Falten der letzteren einander z. T. in jener Weise ablösen, die als Kulissenform bekannt ist. Als westlichster dieser Teilbögen umschlingt der von Val Margorabbia—Varese—Mendrisio das Luganer Porphyr- und Triasgebiet, dann folgt jener von Mendrisio—Como—Canzo (Überfaltungen der Alta Brianza), den im Südosten der Monte Barro—Ervezug begleitet. Hieran schließt sich mit einer Knickung die Girlande Albenza—Caprino—Almenno, dann die mehr geradlinige Strecke des Canto Alto und der Misma. Ein neuer Bogen springt am Iseo-See S der kristallinen Mufetto-Aufwölbung vor und überschiebt den westlichen Teil der großen Girlande, die zum W-Ufer des Gardasees und damit in das Streichen der Judikarienfalten einlenkt (Gardabogen).

Gegen Süd überschlagene Falten und aus solchen hervorgehende Überschiebungen sind für diese Randzüge, an deren Zusammensetzung vorwiegend Obertrias, Jura und Kreide beteiligt sind, kennzeichnend.

Die Erscheinung, daß Überschiebungen in verschiedenen Gebirgszonen einander ablösen können, wird hervorgehoben. Im Gebiet am Comer See, wo nicht nur die Randfalten, sondern auch die aus starren Kalkmassen der Trias gebauten inneren Teile näher untersucht sind, zeigen erstere in der Alta Brianza Faltenüberschiebungen, letztere am Resegone und an der Grigna dachziegelförmige Schollenüberschiebungen, — eine Tatsache, die übrigens auch noch weit im Osten für den Unterschied zwischen Randzone und Hochgebirge im Isonzo- und Savegebiete sehr bezeichnend ist.

In der Deutung des Trompiagebietes (O des Iseo-Sees) schließt sich Rassmuss den Anschauungen von Bittner und Cacciamalli an. Eine Erklärung des Baues der Südalpen durch treppenförmiges Absitzen und sekundäres Zurückgleiten gegen die einsinkende Poebene wird abgelehnt, wobei auch darauf hingewiesen wird, daß die aus marinen Kreide- und Tertiärschichten bestehenden Hügel des lombardischen Vorlandes nicht abgesunken, sondern nur weniger gehoben sind als die Kalkalpen.

Die Faltung schritt von innen nach außen, hier also von N nach S, vor. Das Senon der äußeren Falten enthält bereits Triasgerölle (vergl. die Gosaudiskordanz!), ein wichtiger Beweis dafür, daß die inneren Zonen bereits früher auftauchten als die Randketten, die auch durch ihren regelmäßigen Bau von ihnen abweichen.

Ref. möchte nur zur Frage der allgemeinen Anlage erwähnen, daß ihm die Anordnung der lombardisch-venetianischen Zone nicht den Eindruck eines zwischen zwei Aufhängepunkten frei vortretenden Bogens — nach dem Juratypus — macht. Es scheint ihm vielmehr, daß die Alpenkette durch das Vorspringen eines im Schwarzwald—Vogesenrumpfe teilweise sichtbaren Teiles der pressenden Rahmenmassive gewaltsam zu dieser Wendung gezwungen wurde.

Nach Ansicht des Ref. erklärt sich dadurch die Erscheinung, daß die alttertiären Basalte der Veroneser Berge und die jüngeren Eruptionen des Monte Venda fast genau in die südöstliche Verlängerung einer Linie fallen, die vom Schwarzwaldvorsprung zur äußersten SO-Ecke der kristallinen Zentralzone SO vom Adamellostock zu ziehen ist. Man kann sich vorstellen, daß die Außenseite der Knickung — im Gegensatze zu den gewaltigen Transversalschüben der Gebirgszonen im Winkel von Graubünden etc. und auch noch im Gegensatze zu der schon geringeren Verkürzung in den lombardischen Bogenfaltungen — eine tiefliegende Radialzerrung erfuhr, wodurch die vulkanischen Erscheinungen hier veranlaßt wurden. Das Fortschreiten der Tätigkeit von den älteren Zentren bei Verona zu den jüngeren bei Padua würde damit in Einklang stehen. Jedenfalls haben diese Vulkane, auf die einzugehen Rassmuss keinen Anlaß hatte, eine andere tektonische Stellung als die bekannten Vulkankränze im abbrechenden Rückland der Karpaten und des Apennin, denn sie stehen vor und in den nach Süd blickenden Außenzonen. **F. Kossmat.**

H. Rassmuss: Zur Geologie der Vall' Adrara. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin 1912. Monatsber. No. 6. 322—341.)

Wie die geologischen Übersichtskarten zeigen, bildet das vom Garda-See zum Lago d'Iseo ziehende Triasgebirge einen nach S konvexen Bogen, der sich um die kristalline, im S durch die Trompialinie begrenzte Mufetto-Aufwölbung schlingt. Der südlichste Punkt des Bogens liegt NO von Brescia, während W vom Iseo-See die Jurakreidebildungen der Randfalten nach N bis zum Mismazug reichen. Die Schichtfolge dieses äußeren Mittelgebirges beginnt mit dem in mehreren Gewölben emportauchenden Rhät:

1. Bactryllienmergel. Darüber:
2. Kalk der *Terebratula gregaria*-Zone (Azzarola-Schichten), oben in Korallenbänke übergehend. Darüber:
3. *Conchodon*-Dolomit und Kalk, wandbildend, ca. 100 m mächtig *(Conchodon rectius = Lycodus).*

Der Übergang in den Lias vollzieht sich allmählich. Zunächst stellen sich hellgraue, oft etwas oolithische Kalke mit *Pecten valoniensis* Defr. (vermutlich *Planorbis*-Zone) ein; es folgen hornsteinreiche Kalke mit *Rhynchonella plicatissima* Quenst., *Rh. Carteri* Opp., *Waldheimia mutabilis* Opp. u. a.

Daran schließen sich dunkle Plattenkalke der Arietenzone, gleichfalls mit zahlreichen Linsen und Bänken von Hornstein, ferner gelbe oder graue Mergelkalke und oberliassische rote *Harpoceras*-Kalke. Die Radiolarite und Aptychenschiefer des höheren Jura vermitteln die Verbindung mit den weißen Hornsteinkalken der Majolica (Biancone). Die in Flysch übergehende Scaglia des Gebirgsrandes beschließt das stratigraphische Profil.

In tektonischer Beziehung ist die kulissenartige Faltenanordnung bemerkbar. Das gegen W umgebogene untere Ende des Iseo-Sees entspricht einer Kreidemulde, welche das Gewölbefragment des Monte Alto (südlich des Sees) von der nach S überkippten, z. T. abgebrochenen Predore-antiklinale trennt. Im Kern der letzteren tritt Rhät zutage, das nach West bald unter die jüngeren Schichten der Randzone taucht. Die tief eingreifende Majolicasynklinale von Viadanica trennt den durch eine schwach eingreifende Sekundärmulde im Val Maggiore schwach ausgebuchteten Predorekern von dem größeren, etwas weiter nach W vorspringenden, aber gegen O noch vor dem Iseo-See untertauchenden Bronzonegewölbe ab. Auch hier tritt Rhät im Kern der nach S überkippten Falte zutage. Jenseits der breiten flachen Liasregion im Norden dieser Erhebung taucht eine Antikline der Misma auf, die nun als langer geschlossener Zug in WNW-Richtung gegen den Canto Alto verläuft. Die Gruppe der Misma besteht nach de Alessandri aus mehreren, nach Süd überschlagenen Falten, aus denen Faltenüberschiebungen hervorgehen (Rassmuss, l. c. 1913, Monatsberichte p. 98).

Im Winkel, der so zwischen dem Mismazug und den nach SO zurücktretenden Kulissen: Bronzone, Predore und Monte Alto entsteht, erhebt sich aus dem Kreidevorland die emporgestauchte Brachyantiklinale der Liasschichten von Zandobbio am Cherio-Fluß.

Was die Anlage des Iseo-Quertales anbelangt, so zeigen nach Ansicht des Autors gewisse Verschiedenheiten der beiden Seeufer, daß eine Querstörung auftritt, die vielleicht der Glazialerosion den Weg vorzeichnete.

F. Kossmat.

Norbert Tilmann: Zur Tektonik des Monte Guglielmo und der mittleren Val Trompia. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Berlin 1914. 302—318. 1 Taf. 6 Fig.)

Das zwischen dem Iseo-See und der Mella (Val Trompia) liegende Gebirge, das durch seine reichgegliederte, der südtirolischen Fazies entsprechende Trias schon lange bekannt ist, wurde in neuerer Zeit wiederholt Gegenstand tektonischer Arbeiten. Bittner war bei seinen Untersuchungen in Judicarien und Val Trompia (Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien 1881, 1883) zu dem Ergebnis gelangt, daß der Bau dieser Gebiete durch typische, gegen S bezw. SO überschobene Falten bestimmt ist, und schloß daraus, daß der strukturelle Unterschied zwischen Nord- und Südalpen weit geringer ist, als damals allgemein angenommen wurde. N. Tilmann kehrte bei seinen Studien zur älteren Auffassung von Suess zurück, daß es sich um Bruchgebirge handle, die für Einseitigkeit der Alpenfaltung sprechen. Allerdings wird zugegeben, daß sich doch ein von N wirkender Druck bemerkbar macht, der die jeweils nördliche Scholle auf die gesenkte südliche Scholle überschiebt.

Die neue Veröffentlichung ist eine Kritik der Arbeiten von Cacciamalli, der früher gleichfalls Bruchstruktur annahm, sich aber in neuerer Zeit dem Gedankengange Bittner's anschloß und sogar annahm, daß beiderseits des Trompiatales sehr bedeutende Faltenüberschiebungen (die größte mit etwas über 12 km Schubweite) auftreten.

Die von Tilmann abgedruckten zwei Kärtchen, von denen eines die Auffassung Cacciamalli's darstellt, gestatten leicht einen Überblick über die Frage.

Von der mittleren Val Trompia nach W ansteigend, gelangt man aus einer Aufwölbung des Muschelkalks durch die Schichtstufen der oberen Trias und z. T. des Lias zu einer im Val d'Inzino weit zurückspringenden Störung (1), an welcher das wieder mit Muschelkalk beginnende, gegen W absinkende Gewölbe des D. Fontanazzi abbricht. Die nächstnördliche tektonische Grenze (2) begleitet den Südabfall des Monte Guglielmo. An ihr stoßen mitteltriadische Schichten der Platte des letzteren gegen obertriadische Porphyrite und Raibler Schichten des Fontanazzi-Nordschenkels ab. Gegen W wird der tektonische Abstand der beiden Flügel kleiner. Ober dem Ostufer des Iseo-Sees ist die Störung nicht mehr bemerkbar; alle Schichten sinken hier mit zunehmender Steilheit nach SW ein, so daß sich von der N-Seite des Guglielmokammes bis zum Hauptdolomit des P. Cunicole und zum Rhät von Marone ein Normalprofil einstellt.

Nach Tilmann vereinigen sich die Störungen 1 und 2 S dem Monte Stalletti, dem Ostvorsprunge der Guglielmo-Platte; nach Cacciamalli

bleiben sie aber getrennt, und zwar soll 2 nach Tavernole im Trompiatale ziehen. Ref. scheinen die auch durch eine photographische Aufnahme unterstützten tektonischen und stratigraphischen Gründe des erstgenannten in dieser Beziehung ausschlaggebend zu sein.

Anders steht es wohl mit der Frage nach der Natur der Störungen. Nach Cacciamalli handelt es sich um das Erosionsbild von Überschiebungsflächen, während Tilmann den unregelmäßigen Verlauf durch ein Ineinandergreifen von Längs- und Querverwerfungen zu erklären bestrebt ist.

Wenn man aber das Guglielmo-Kärtchen 1 : 150000 mit der von Tilmann in seiner Arbeit: „Tektonische Studien im Triasgebirge der Val Trompia", Dissertation Bonn 1907, veröffentlichten Skizze der Ostseite von Val Trompia zusammenschließt, was der gleiche Maßstab gestattet, dann erhält man ein interessantes Bild, das zusammen mit verschiedenen, im Texte beschriebenen Einzelheiten für die Schuppennatur des Gebietes spricht. Die tektonische Begrenzung des östlichen Monte Guglielmo springt im Kessel von Pezzoro weit nach Nord zurück; dann zieht eine Linie, die auch Tilmann als Fortsetzung von Störung 2 anspricht, über die Dossi nach ONO gegen die schöne Überschiebung des Monte Ario. Noch wichtiger ist jedoch, daß die mehrere Kilometer S des letzteren durchziehende Überschiebung Forno d'Ono—Ombriano, die im Profil als solche gezeichnet ist, durch die NNW laufende Querlinie Ombriano—Valle d'Irma W des Monte Ario an die genannte nördliche Störung angeschlossen wird. Auf diese Weise kommt die Erscheinung zustande, daß die Muschelkalkplatte des Monte Stalleti im Westen und jene des Passo de Termini ober Ombriano im Osten des Trompiatales als Eckpfeiler über den jüngeren Triasschichten ihrer Vorlage aufragen und sie randlich oft mit ihrem Schutt überrollen, während zwischen beiden, im tiefen Trompiatale, die tektonische Grenze um 3—4 km nach Norden zurückspringt. Hier nehmen die in den Hauptdolomit reichenden und durch die Erosion bis in den Muschelkalk entblößten schwachen Faltenkuppeln und Mulden der Vorlage noch den Kessel von Pezzoro und das untere Irmatal ein.

Es ist dem Ref. nicht wahrscheinlich, daß sich dieses Verhalten durch Senkungsprozesse erklären läßt. Auch die kleinen Felsklippen von Muschelkalk, die N von Ombriano und O von Livemmo inmitten von Raibler Schichten und außerhalb des Randes der oberen Scholle verzeichnet und im Texte beschrieben wurden (vergl. die Arbeit über das Trompiatal, p. 39), scheinen wohl geeignet, das Aufschlußbild einer Überschiebungsfläche zu vervollständigen.

Es würde sich also aus den flexurartigen Abbiegungen am Iseo-See und der von Baltzer (Geol.-pal. Abhandl. Jena 1901) auf seiner Karte dargestellten Faltenüberkippung östlich vom Orte Iseo im weiteren Verlaufe des Gebirges nach Osten die Schuppenstruktur des Guglielmo sowie des Gebirges zwischen Ombriano—Forno d'Ono und dem oberen Trompiatale entwickeln. Das Vorschieben dieser durch sekundäre Schuppen- und Bruchbildungen geteilten Platten scheint in Zusammenhang mit der Aufpressung des kristallinen Muffeto-Kernes zu stehen. Der Überschiebungstypus ist

mehr als Scherung denn als Überfaltung mit Ausquetschung der Mittelschenkel anzusprechen.

Auf gewisse Ähnlichkeiten zwischen dem Monte Guglielmo und dem größeren Beispiele des Ternovanerwaldes bei Görz sei noch besonders hingewiesen. In beiden Fällen ist der seitliche Übergang von flexurähnlichen Abbiegungen (Schweizer Geologen würden sie vielleicht als Faltenstirnen auffassen) in Überschiebungsbrüche zu verfolgen.

Ähnlicher Bauplan setzt auch noch in die Faltenzonen zwischen der Judicarienlinie und der Bozener Porphyrplatte fort, also schon in eine Gegend, wo Absenkung gegen die Ebene nicht mehr als Ursache dieser Erscheinungen gelten kann. **F. Kossmat.**

G. dal Piaz: Geologia dell' Antelao. (Bolletino del R. Comitato geologico d'Italia. **42**. Fasc. 3. Roma 1911. 3—13.)

Die Schichtmasse des gewaltigen Dolomitenberges Antelao (3264 m) schließt auf der Nordseite mit wohlgebankten Kalken, in denen DAL PIAZ außer einer *Terebratula* aff. *gregaria* (übereinstimmend mit *T. dubiosa* HAAS aus dem mittleren und unteren Lias des Monte Lavarella bei St. Cassian) noch eine Reihe von anderen Fossilien fand, wie *Spiriferina gryphoides* UHL., *Scurriopsis Blakei* GEMM., *Mytilus lamellosus* TERQU., *Avicula Buvignieri* TERQU., so daß zweifellos ein Teil der früher als Dachsteinkalk bezeichneten Gesteine dieses Bergmassivs in den unteren Lias hineinragt.

In tektonischer Beziehung sind die Beobachtungen an der sogenannten Antelao-Linie wichtig. Die erwähnten Gipfelbänke senken sich nämlich gegen Norden fast konform dem Hange zum Valle di Otten ab, auf dessen anderer Seite die ebenfalls nordfallenden Hauptdolomitschichten des Mte. Sotter und der Marmarole mit schroffen Wänden abbrechen. Bisher wurde die Erscheinung als Absenkungsvorgang aufgefaßt; die Beobachtungen am Mte. Bala zeigen aber, daß die rhätisch-liassischen Kalke an dieser Linie energisch aufgebogen und gegen Süden überkippt sind, was auch in der beigegebenen Photographie ausgezeichnet zu sehen ist. Also auch hier die Erscheinungen von Überfaltung in den Südalpen!

F. Kossmat.

Michele Gortani: Rilevamento geologico della tavoletta „Pontebba" (Alpi Carniche). (Bolletino del R. Comitato geologico d'Italia. **43**. Fasc. 1. Roma 1912. 3—24.)

Das auf einer Skizzenkarte 1 : 50000 dargestellte Gebiet umfaßt den W. von Pontafel liegenden Teil der südlichen Kalkalpen, der im Norden durch das Pontebbana-Tal von der karnischen Kette getrennt wird. Für die Kenntnis der räumlichen Verteilung und Lagerung einzelner Schichtgruppen in diesem vorher von TARAMELLI, FRECH und GEYER untersuchten Gebiete brachte die Neuaufnahme interessante Ergänzungen; das allgemeine stratigraphische Bild blieb aber ziemlich unverändert.

Am Rio Saline, einem Zuflusse der oberen Pontebbana, folgen über dem karnischen Obercarbon die roten Dyassandsteine (Val Gardena-Sandstein = Grödener Schichten) und hierauf die bituminösen Kalke und Dolomite der oberdyadischen *Bellerophon*-Stufe. Die mit gelegentlich fossilführenden Werfener Schichten beginnende Trias hat im ganzen nahe Beziehung zum Raibler Profil, doch zeigt sich über den zerreiblichen Kalken und Dolomiten (vergl. den „Grenzdolomit" N von Raibl) des unteren Muschelkalkes — die wegen ihrer Ähnlichkeit mit dem Oberperm früher zu Verwechslungen Anlaß gaben — nicht die in den Julischen Alpen sehr verbreitete Konglomeratstufe, sondern es dauerte die Bildung von Dolomiten und Kalken weiter an. In letzteren fanden sich Diploporen und an einer Stelle, in den oberen Bänken am Ostgipfel des Mte. Slenza, *Spirifera fragilis, Sp. Mentzeli* u. a. An der Hangendgrenze des Muschelkalks kommen geringe Mengen von Bleiglanz und Zinkblende auf dem Glazâtkamme, am Cuel de Jerbis und Ladussêt vor; dieser Umstand ist interessant, weil im allgemeinen der Schlerndolomit und Kalk von Raibl, Bleiberg etc. der erzführende Horizont ist.

Die Buchenstein-Wengener Schichten des Aupatales und Cuel dal Sal sind z. T. schieferig-mergelig, z. T. kieselig-kalkig entwickelt, enthalten die als Pietra verde bekannten Porphyrittuffe und einzelne unregelmäßig eingeschaltete Eruptivlager. Zu der seinerzeit von Geyer ober dem Cereschiatis (Aupasattel) entdeckten *Daonella Lommeli* kamen durch neue Funde *D. Moussoni* und an anderen Stellen Pflanzen, die sich auf *Equisetum arenaceum* und *Voltzia heterophylla* beziehen lassen.

Mit dem Schlerndolomit des Mte. Valerie und des Mte. Slenda, Westgipfel, schließt die Triasfolge des dargestellten Kartenausschnittes; höhere Schichten dieser Formation sind erst etwas weiter südlich erhalten.

Der tektonische Bau des nördlichen Schichtkopfes der Kalkhochalpen ist im Pontebbana-Gebiet vor allem dadurch ausgezeichnet, daß sich zwischen dem karnischen Paläozoicum und dem von Oberdyas unterlagerten Werfener Hauptzug, der im allgemeinen den S-Hang des Pontebbana begleitet, die Muschelkalksynklinale des Cuel Mal einschaltet, deren östliche Fortsetzung nach Auskeilen einer schmalen Zwischenzone von Dyas-Untertrias sich unmittelbar auf den nördlich angrenzenden Devonkalk der karnischen Kette schiebt. Es handelt sich um den Dolomitzug der Brizzia (Pontafel N), dessen stratigraphische Stellung Frech und Geyer durch Diploporenfunde klärten. Der Südflügel der Cuel Mal-Mulde wird in der Verlängerung gegen Pontafel durch Aufschiebung der Oberperm-Werfener Zone (M. Glazât) unterdrückt; letztere ist nach Gortani auf einen zusammengeschnürten, am Südschenkel merkwürdigerweise auf die Mitteltrias der Kalkalpen überstülpten Sattel hervorgegangen. Dann hebt sich noch aus den Buchenstein-Wengener Schichten der Muschelkalk des Mte. Creta di Cereschiatis-Clapeit, steil südfallend, empor; ob als Antiklinale — wie Gortani es deutet — oder als Schuppe, möge dahingestellt bleiben.

Erst damit tritt man in die regelmäßige Folge der großen, südfallenden Kalkplatte ein.

Das Studium der diluvialen Moränenablagerungen verdient gleichfalls Interesse. Da sich bei Pontebba die Ostsüdost gerichtete Pontebbana mit der von der entgegengesetzten Seite kommenden oberen Fella vereinigt, um dann in einer Quertalstrecke die Kalkalpen zu durchbrechen, wurde der Gletscher des zuerstgenannten Tales durch die mächtigen Eismassen der oberen Fella gestaut und entsandte Äste über den Glazâtrücken gegen das Aupatal. So erklärt es sich, daß sowohl obercarbonische Gesteine als auch unterdyadische Fusulinen- und Schwagerinenkalke vom Typus der Trogkofelschichten in den dortigen Moränen verbreitet sind.

F. Kossmat.

Ungarn.

Loczy, Ludwig v.: Direktionsbericht. (Jahresber. d. k. ungar. geol. Reichsanst. f. 1913. Budapest 1914. 9—29.)

— Geologische Verhältnisse des Gebirges von Ban (Kom. Baranya). (Jahresber. d. k. ungar. geol. Reichsanst. 1914. 401—409.)

— Reambulation in den Nordwestkarpathen. (Jahresber. d. k. ungar. geol. Reichsanst. 1914. 104—108.)

— La géomorphologie des environs du lac Balaton. (X. Congresso Internazionale di Geografia. 1914. 1—11. 1 Karte.)

Mittelmeergebiet.

Richard Leonhard: Paphlagonia. Reisen und Forschungen im nördlichen Kleinasien. Mit einer topographischen und einer geologischen Karte in 1 : 400000, 37 Taf. u. 119 Bildern im Text. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Berlin 1915. 401 p.

Kleinasien galt wohl vornehmlich wegen der guten Ausstattung des Tchihatcheff'schen Reisewerkes als ein geologisch verhältnismäßig gut bekanntes Gebiet. Das Vorhandensein einer vollkommen bunt angemalten geologischen Karte, noch mehr wohl die sorgfältige Bearbeitung der paläontologischen Funde des unermüdlichen russischen Reisenden bildeten die Grundlage dieser Ansicht. Allerdings fehlt in bezug auf die Auffassung des Gebirgsbaus den Ausführungen des russischen Reisenden so gut wie alles und infolgedessen sind auch die versteinerungsarmen Gebiete der Halbinsel in ihrer Deutung mehr als zweifelhaft geblieben. Durch die neueren Studien deutscher Forscher gewinnen wir jedoch allmählich ein Bild von dem Bau und der Zusammensetzung des Landes. Die Arbeiten Philippson's [1], welche ungefähr dem Bereiche der alten römischen Provinz Asia minor entsprechen, sind bereits vollständig erschienen und hier eingehend gewürdigt worden.

[1] Referate dies. Jahrb. 1913. I. -467—475-; 1914. I. -472—479-; 1914. II. -276—280-.

Gleichwertig schließt sich das vorliegende, ebenfalls die Gesamtheit der geographischen Erscheinungen berücksichtigende Reisewerk den ausgezeichneten Aufnahmen Philippson's an. Es handelt sich um Paphlagonien, Galatien und einen Teil von Bithynien, d. h. um die heutigen Vilajets Kastamuni und Angora, die Verf. auf dreimaligen Reisen eingehend und sorgfältig erforscht und aufgenommen hat.

Eine schöne Karte 1 : 400000 liegt 1. in topographischer und 2. in geologischer Ausführung dem Werke bei und Richard Kiepert, der Verf. der großen Karte von Kleinasien, hebt in einer Beilage ausdrücklich hervor, daß die Darstellung der in Frage stehenden Gebiete so gut wie ausschließlich auf den sorgfältigen Aufnahmen Leonhard's beruhe.

Über den reichen Inhalt des Werkes, der Archäologie, Geschichte, Vegetation und Bevölkerung gleichmäßig und in anregender, sorgsam abgewogener Darstellung berücksichtigt, kann hier nur so weit gesprochen werden, als geologische Fragen in Betracht kommen.

Für den Geologen ist die Aufstellung der folgenden stratigraphischen Übersicht, die von einer Tafel illustrierte sorgfältige Bearbeitung der Oxford—Kelloway-Ammoniten (*Perisphinctes mazuricus* Buk., *P. bithynicus* n. sp., *P. Rhodanicus* Dum. var. *anatolica*, *Peltoceras annulare* Quenst., *Aptychus* sp.), sowie ganz besonders die klaren Darlegungen über Gebirgsbau und Morphologie von Bedeutung.

Über Gebirgsbau und Morphologie Paphlagoniens und Galatiens seien nach dem Verf. die folgenden zusammenfassenden Beobachtungen wiedergegeben:

Der paphlagonische Bogen wird zwischen Sinope und dem unteren Halys durch die Küstenbrüche abgeschnitten. Östlich und nördlich von ihm existiert nur Schollenland. Gegen Norden wird der Schieferzug von tiefen Grabenbrüchen begrenzt, unter welchen seine Fortsetzung vielleicht verdeckt ist. Weiter westlich fand Verf. die Grenze des gefalteten und nicht gefalteten Landes 3 km nördlich von Samil, wo die gefalteten Schiefer und Kalke, die Leonhard, wie Tchihatcheff diejenigen des Bayndyr-Dagh, vorläufig dem Eocän zurechnet, im Tale des Viranschehr-su von horizontalem Nummulitenkalk überlagert werden. Der ostbithynische Bogen kann sich nicht weit gegen S fortsetzen. Seine Züge treffen schon am Karasu bei Biledjik, dem Gebirge von Sögud und dem westlichen Bozdagh auf Züge, welche nach Angaben von Tchihatcheff NW—SO streichen. Die Scharungszone müßte also schon nahe dem Laufe des Sakaria liegen.

Die Dislokationen stehen im Zusammenhange mit der Herausbildung des Festlandes; eine ungleichmäßige Hebung trat ein, welche den Meeresboden des mittleren Eocän allmählich weit über das immer weiter eingeschränkte Meer erhoben, dessen Reste der östliche Pontus und der Kaspisee sind. Der Verlauf der Erosionstäler zeigt eine auffallende Parallelität untereinander und steht senkrecht auf dem Verlauf der Küstenlinie des Pontus, welche durchweg auf jungen Randbrüchen beruht. Der Abfall zum Meeresbecken von der Küste erfolgt recht steil und unvermittelt zu

Übersicht der geologischen Entwicklung seit der mesozoischen Zeit Paphlagoniens.

Formation	Sedimentbildung	Tektonische Vorgänge
Pleistocän	Terrassenschotter des Ova-tshai u. a. m.	Erdbeben bis zur Gegenwart
Pliocän	Lakustre, meist weiße poröse Kalke, Sandstein	Lokale Störungen
Neogen	Bunte gipsführende Mergel mit kieseligen Ausscheidungen	Starke Dislokationen
Miocän	Kieseliger Schiefer, schwarzer Kalk, Mergel, Konglomerat, bezw. Sandstein	Galatischer Andesitausbruch
Paläogen	Pelagische Fazies: Schiefriger Kalk und weiße Kalke und Nummuliten / Flyschfazies: Tonschiefer, Kalkschiefer, Kieselschiefer, Quarzit, splittriger Kalk, Konglomerat	Letzte größere Faltung im paphlagonischen Bogen
Obere Kreide	Heller Kalk, Mergel, Grauwackensandstein u. Konglomerat wechsellagernd / Tonschiefer, Schieferton, Mergelschiefer	
Untere Kreide	Requienienkalk?	
Oberer Jura (Oxford)	Fester weißer oder bräunlicher Kalk und Kalkmergel	
(Lias bei Angora) (Trias bei Ismid, Balia etc.)		
Carbon bei Heraklea		

großen Tiefen. Doch liegt immerhin die Tiefenlinie von 200 m auf der gesamten Küstenstrecke 1,5—2 km vom Lande entfernt. Die gefaltete Carbonscholle ist längs der Küste zwischen Eregli und Bartin in einer Art Grabenversenkung zwischen Längsbrüchen erhalten.

Auch im Inneren verlaufen die Verwerfungen annähernd parallel der Hauptverwerfungslinie der Küste. Die Schollen sind z. T. stark gestört,

ihr Einfallen sehr verschieden, aber überwiegend gegen das Innere gerichtet, und zwar immer stärker geneigt, je weiter man sich der Küste nähert. Auf diese im wesentlichen der Küstenlinie parallelen Dislokationen ist die streifenartige Verbreitung der Kreide und des Eocäns zurückzuführen; das Eocän erhielt sich in den tieferen Senken, während es in der Küstenzone und auf den höheren Schieferkämmen wieder abgetragen wurde.

Die Küstenscholle fällt bei einem fast genau O—W gerichteten Streichen gegen Norden ein. Nach dem Inneren zu nähern sich die Streichrichtungen mehr und mehr der allgemeinen Südwest—Nordost-Richtung. Dem Umbiegen der Küste bei Kap Kerembe entsprechend, wiegt westlich die nordnordöstliche Richtung, weiter gegen Osten die Ost—West-Richtung vor.

Das Ausmaß der Hebung und die Aufrichtung der einzelnen Schollen ist sehr ungleichmäßig, vielfach lagern sie ganz horizontal. Sowohl nördlich wie südlich von Zafaranboli erreicht der Nummulitenkalk etwa 1000 m Höhe, während er in dem einem Senkungsfelde entsprechenden Becken dieser Stadt wenig über 300 m hoch liegt. Ebenso ist die ganze Zone bei Aratsh und vielleicht weiter abwärts am Aratshflusse grabenförmig eingesenkt, so daß sich hier der Nummulitenkalk in der tieferen Lage erhalten hat, und zwar in gänzlich horizontaler Lagerung.

Auch der Verlauf der heutigen höheren Gebirge ist vorwiegend an das Netz der Dislokationen geknüpft, längs deren die alten Schollen am höchsten gehoben wurden, so daß die Decke jüngerer Gesteine meist gänzlich von den Atmosphärilien abgetragen werden konnte. Nur selten sind Reste jüngerer Bildungen auf den hohen Rücken erhalten, wie ein Teil des bis zu 1000 m reichenden miocänen Gipsmergels auf dem Gülekdagh.

Die starke Durchsetzung des ganzen Landes durch Verwerfungen aller Art macht sich in den zahlreichen, scharf umrandeten Senkungsfeldern geltend, die z. T. älter sein müssen als die andesitischen Ergüsse, die in ihnen auftreten und die ihrerseits wahrscheinlich älter sind als die spätere Miocänzeit. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Zerstückelung und die damit verbundene Hebung des Landes in der Zeit der letzten oligocänen Gebirgsbildung begann und sich hauptsächlich in der miocänen Festlandsperiode vollzog. Die starke Eruptivtätigkeit der Miocänzeit hat bereits die Bildung tiefer Bruchlinien zur Voraussetzung. Ferner sind die wohl ursprünglich sehr ausgedehnten Lagunenbildungen des Miocäns größtenteils wieder abgetragen worden, während die pliocänen Süßwasserbildungen in niedrigen Niveaus eine sehr ausgedehnte und fest zusammenhängende Ausdehnung besitzen und zeigen, daß das Relief des Landes in der Pliocänzeit bereits im wesentlichen dem heutigen entsprach, mit Ausnahme der allgemeinen Hebung des Landes seit dieser Zeit.

Daß die Bewegung der einzelnen Schollen gegeneinander auch in der Gegenwart noch nicht zur Ruhe gelangt ist, zeigen die häufigen und oft sehr starken, zerstörend wirkenden Erdbeben, die in den meisten Teilen des Landes auftreten und ihre Epizentra in gewissen Linien haben. Diese entsprechen Talzügen, welche einer meist nord-südlich streichenden Bruchlinie folgen.

Derartige besonders häufig von Erdbeben heimgesuchte Täler sind das Tal von Tshangry, dessen Boden Gipsmergel ist und die Wirkungen der Erschütterungen wesentlich gefährlicher macht, sowie das andesitische Gebiet des östlichen Aladagh. Im Tale des Pertshin- und Sei-tshai sollen die Erdstöße sehr häufig und stark sein. In diesen Talzügen entspringen auch warme, schwefelhaltige Quellen (Kyzyldja-Hamam, Sei-Hamam), die zu Kurzwecken verwendet werden. Auch anderwärts sind warme Quellen häufig, so bei Karalar nahe dem Assarkaja Hamamly, ferner bei Ilidja, bei Boli und bei Jongalyk. Kleinasien ist ungewöhnlich reich an Thermen. Gerade dieser Umstand zeigt, wie tiefgründig die Schollen von Spalten durchsetzt sind.

Die Dislokationen und die an ihnen vollzogenen Schollenbewegungen sind entscheidend für die Erscheinung des heutigen Aufbaues geworden. Sodann aber hat die Abtragung während der langen Festlandsperiode ausgleichend auf die sehr verschiedenen hohen Schollen eingewirkt und sie stark eingeebnet, wie wir es in einzelnen Gegenden noch sehen, wo die spätere Erosion ihre Wirkung nicht ausüben konnte. In diesen Gebieten, welche als Wasserscheiden der späteren Abflußsysteme sich darstellen, ist die alte Rumpffläche in der früheren Gestalt erhalten geblieben.

Die „Peneplains“ sind in dem von Leonhard bereisten Teile sowohl südlich wie nördlich von der höher aufragenden Schieferzone ausgebildet. Am vollkommensten ist ihre Ausbildung südlich von dieser Zone, in den klimatisch der Wüstenzone sich nähernden zentralen Teilen.

Hier sind es vor allem die Flyschlandschaften, welche die Inselberglandschaft am vollkommensten entwickelt haben. Die Plateaus im Norden von Angora, vom Nordrande der Tshibuk-ova angefangen, zwischen dem Oberlauf des Ova-tshai im Westen und dem Arab-Deresi im Osten, und im Norden bis zur Wasserscheide gegen den Devrez-tshai, stellen ein Gebiet dar, in welchem die gefalteten Schichten der Flyschgruppe gänzlich horizontal abgeschnitten sind. Ersteigt man die Plateaus, so sieht man, daß sie völlig eben sind und sich in einer annähernd gleichbleibenden Höhenlage von ca. 1200 m befinden. Aus dieser Fläche ragen die Inselberge, welche aus widerstandsfähigem Kalk bestehen, in scharfer Umgrenzung steil heraus. Z. T. überragen sie die Plateaus nur um 200 m, wie der Göl-dagh; höher ist der dreigipfelige Uetshbash, der wohl 300 m besitzt.

Die Entstehung der Rumpffläche der Flyschschieferlandschaft kann erst nach der Beendigung der Faltung, also kaum vor dem Miocän, stattgefunden haben. Die Amerikaner, vor allem Davis, und nach ihm viele andere, sehen in den „Peneplains“ das Werk der Denudation, vor allem der seitlichen Erosion durch die Flüsse. Es ist aber nach dem Verf. höchst zweifelhaft, ob diese Erosion jemals eine so gleichmäßige Fläche schaffen könnte. Die Inselberge ließen sich vollends nicht mit dieser Erklärung in Einklang bringen.

Einen dritten Faktor führte S. Passarge ein, die Wirkung des Windes, und forderte für die Entstehung der Rumpfflächen ein Wüsten-

klima. Als abtragende Kraft erkannte er vor allem die Corrosion durch Sand, der von den Winden bewegt wird. Diese Erklärung ist für unser Gebiet, dessen „Inselberge“ aus härterem Gestein bestehen als die umgebende Fläche, wahrscheinlich richtig.

Während nun die Inselbergbildung in Afrika bereits älter ist als die obere Kreide, haben wir in den morphologisch ganz ähnlichen Landschaften des nördlichen Kleinasiens jungtertiäre Bildungen vor uns, deren Alter sich annähernd sicher bestimmen läßt. Sie ist jünger als die letzte vormiocäne Faltung, aber älter als die Anlage des heutigen Abflußsystems, dessen Ausbildung in der Pliocänzeit beginnt. Die Ausbildung der Inselberglandschaft bezw. der Rumpfflächen dürfte demnach in die Miocänzeit fallen. Sie setzt ein sehr trockenes Klima voraus, in welchem die Tätigkeit der Erosion minimal war. Denn es fehlen jegliche Anzeichen einer Flußerosion; alte Steilufer oder Mäanderbildungen sind nirgends zu bemerken.

Die zweite Inselberglandschaft ist die Hochebene um den Jaraly-Göz zwischen der Küste und dem Becken des Amnias. Auch in diesem Falle handelt es sich um ein ungewöhnlich trockenes Gebiet. Die Küstenschwelle nimmt einen Teil der Feuchtigkeit an sich, der übrige Teil gelangt erst an dem höheren Wall des der Schieferzone angehörenden Elek-dagh zum Niederschlag.

Wenn wir zu den gegenwärtig noch wirkenden Kräften übergehen, welche das Relief des Festlandes gestalten, so ist für die trockenen Gebiete des Innern die starke Insolation bei ungenügender Vegetationsdecke und als Agens der Wind zu nennen, welcher an der Abtragung der Hügelländer und der Ausgleichung der Ebenen beteiligt ist. Wie die Verwitterung in den trockenen Gebieten des Innern wirkt, zeigt die Taf. XIII, welche die Zerstörung neogener Mergelbänke zeigt, deren Zerfallprodukte vom Winde in die tieferen Ebenen geweht werden.

Ein bedeutender Teil der Abtragung wird durch die großen Niederschläge in der Regenzeit, in den nördlichen Gegenden auch durch die der Schneeschmelze entstammenden Fluten geleistet.

Viele Umstände wirken nun zusammen, um diese Hochwässer zu Katastrophen für die Täler zu gestalten. Infolge der starken Insolation und der das ganze Land durchsetzenden Erdbebenrisse ist der gesamte Untergrund stark gelockert und dem Eindringen der Atmosphärilien geöffnet. Die tertiären Ablagerungen, die eine weite Verbreitung besitzen, sowie die ausgedehnten, vielfach tuffartigen Andesitgebirge lösen sich großenteils im Schlamm auf.

Ref., der sich ja berufsgemäß seit Jahren mit Geologie und Geographie Kleinasiens beschäftigt, möchte zum Schluß hervorheben, daß das vorliegende Buch durch die Sorgsamkeit der Aufnahmen sowie durch die Gründlichkeit und kritische Verwertung der zerstreuten und widerspruchsvollen Literatur, endlich durch die durchweg anregende und ansprechende Darstellung einen ganz hervorragenden Platz in der stark anschwellenden Literatur über Asien einnimmt. **Frech.**

Asien.

P. Kazanskij: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen zwischen der Stadt Kopal und dem Flusse Ili 1911. (Bull. Com. Géol. St. Petersburg 1912. 471—488. Mit geol. Wegkarte 1 : 420000. Russ. mit kurzer französ. Inhaltsangabe.)

Das wichtigste Ergebnis ist der Nachweis von Steinkohlen im obersten Untercarbon. Verf. gliedert die sicher carbonischen Ablagerungen in:

„westfälische", richtiger wohl sudetische Stufe: Schiefer und Sandsteine mit *Lycopodites carbonaceus* und *Asterophyllites charaeformis;*

ob. Stufe des Untercarbons:

b) Schiefer und Porphyrtuffe mit *Lepidodendron, Bothrodendron* und anderen Pflanzen und Steinkohlen, zuweilen auch mit marinen Formen (*Discina nitida, Martinia glabra, Rhynchonella* cf. *pleurodon, Spirifer* ähnlich *bisulcatus* u. a.);

a) Schiefer und Kalksteine mit *Spirifer striatus* und anderen marinen Formen.

Im Hinblick auf die nach der Zeit der *Productus giganteus*-Stufe im weitaus größten Teil des Tianschan erfolgte Regression und das dementsprechende Fehlen von jüngeren carbonischen marinen Ablagerungen ist es bemerkenswert, daß in dem nordwestlichen Teil des Tianschan solche jüngere Ablagerungen vorhanden sind, welche, durch die Mischung von Meeres- und Landformen, überleiten zu den obercarbonischen kontinentalen Bildungen.

Ungeklärt bleibt die Altersfrage bei jüngeren Mergeln und Tonen im Ilital, welche z. T. Gips, z. T. auch Zwischenlagen von torfartiger Braunkohle enthalten. Die in ihnen vorkommenden Süßwasserschnecken *Paludina, Planorbis*, sowie Reste von *Corbicula?* sind zu schlecht erhalten für sichere Bestimmung. [Jedoch ist der Hinweis des Verf.'s auf die gestörte Lagerung der Schichten (Fallwinkel von 15—36°) meiner Ansicht nach noch kein Grund, um sie deswegen für älter als tertiär zu halten, wie Verf. annehmen möchte, während nach ihm das Aussehen der Schichten eher für tertiäres Alter spricht. Denn auch Keidel hat in steilgestellten Mergeln und Tonen des Karkarabeckens Süßwasserschnecken gefunden, die nach Schlosser pliocänes Alter haben. Es liegt nahe, anzunehmen, daß die Schichten im Ilital mit denen von Karkara ziemlich gleichalterig und auf gleiche Weise, als Seeablagerungen, entstanden sind. Eine sorgfältige Untersuchung der aus dem Ilital stammenden Versteinerungen, Studium der diesbezüglichen Arbeiten von Keidel und Schlosser und Vergleich der Versteinerungen mit den bei Karkara gefundenen Formen, ist aus diesem Grunde ebenso notwendig wie wünschenswert! Ref.]

In tektonischer Hinsicht bringt die Arbeit nichts, da nach Ansicht des Verf.'s seine Beobachtungen nicht genügen. Als wahrscheinlich wird nur angenommen, daß das Ilital und das ihm parallele Kugolinskische Tal tektonisch entstanden sind. **Kurt Leuchs.**

Fritz Machatschek: Neuere Arbeiten zur Morphologie von Zentralasien. (Geogr. Zeitschr. **20**. 257—274. 1914.)

Der Aufsatz ist besonders lehrreich deshalb, weil er zeigt, daß nur durch sorgfältiges Studium der geologischen Grundlagen eine einigermaßen sichere Erklärung der Morphologie gegeben werden kann. Schlagend wird dies nachgewiesen an dem bekannten Beispiel der Amerikaner Davis, Huntington und Pumpelly, die, in Verkennung der für die Ausbildung der heutigen Gebirge Zentralasiens besonders wichtigen Zeitabschnitte, ein auf Grund der geologischen Forschung durchaus unhaltbares Schema aufgestellt hatten.

Neben dieser allgemein wichtigen Frage erfahren in dem Aufsatz eine eingehende Erörterung die Vorgänge, welche zur Herausbildung der heutigen morphologischen Verhältnisse, besonders des Tianschan, und weiter auch größerer Teile von Zentralasien geführt haben. Als wichtigster Umstand ergibt sich auch hier wieder, wie schon von den meisten geologisch geschulten Forschern der letzten Jahrzehnte hervorgehoben wurde, der große Gegensatz zwischen den paläozoischen und tertiären Gebirgsbildungen, nämlich die vorwiegend radialen Bewegungen im Tertiär, wodurch sich in dem während des Mesozoicums stark eingeebneten Faltenlande aufs neue große Höhenunterschiede herausbildeten. Von dieser sicheren Grundlage aus kann jetzt die geographische Forschung weiterbauen und versuchen, zu befriedigender Erklärung der Vorgänge zu kommen, welche nach den letzten großen tektonischen Umgestaltungen Zentralasien betroffen haben. **Kurt Leuchs.**

D. Muschketow: Über einige geologische Fragen aus Turkestan. (Centralbl. f. Min. etc. 1914. 726—732.)

Der Aufsatz bringt einige Nachträge zu dem von Leuchs: „Ergebnisse neuer geologischer Forschung im Tianschan“ (Geol. Rundschau. 1913). In sachlicher Weise werden verschiedene Punkte besprochen, welche dort, nach Ansicht des Verf.'s, irrtümlich gedeutet sind bezw. fehlen. Es soll hier nicht näher darauf eingegangen werden, jedoch möchte ich bemerken, daß ein Teil der Nachträge hinfällig ist, weil ich in jenem Aufsatz nur den Tianschan besprochen habe und nicht das Tianschansystem, zu welchem auch das Alaigebirge gehört.

Weitere Mißverständnisse ergeben sich daraus, daß einige Arbeiten russischer Geologen ungefähr gleichzeitig mit meinem Aufsatz erschienen sind, daher und auch aus dem Grunde, weil sie mir erst später oder überhaupt nicht bekannt wurden, nicht berücksichtigt werden konnten. Das gleiche gilt auch bezüglich der Kritik des Verf.'s an meiner Mitteilung: „Über die Entstehung der kontinentalen Ablagerungen des Tianschan“ (Centralbl. f. Min. etc. 1914).

Endlich folgen einige Berichtigungen zu der Arbeit von Machatschek: „Der westliche Tianschan“.

Von diesen Dingen abgesehen, gibt der Aufsatz eine Reihe wertvoller Mitteilungen über den Bau des Tianschansystems, die auf des Verf.'s ausgedehnter persönlicher Kenntnis von großen Teilen des Gebietes begründet sind und deshalb für die Geologie Zentralasiens Wert haben.

Kurt Leuchs.

Raimund v. Klebelsberg: Die Pamir-Expedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins vom geologischen Standpunkt. (Zeitschr. d. D. u. Ö. A.-V. 1914. 52—60.)

Über die geologischen Ergebnisse der Expedition waren bisher nur kurze Reiseberichte (Mitt. d. D. u. Ö. A.-V. 1913) erschienen. Es bietet daher der vorliegende, allerdings auch nur kurze Aufsatz die erste zusammenfassende Darstellung von dem Bau des Gebietes.

Es war zu erwarten, daß das Expeditionsgebiet geologisch besonders wertvolle Funde machen lasse. Denn wie aus der geologischen Entwicklung Zentralasiens schon bekannt war, ist das ostbucharische Gebiet während langer Zeiträume zwischen Carbon und Tertiär vom Meere bedeckt gewesen. Der Aufsatz bringt nun nähere Angaben über die Art der Meeresbedeckung, aus welchen hervorgeht, daß diese keine einheitliche war, sondern daß wiederholt Vorstöße und Rückzüge des Meeres stattfanden. Daraus ergeben sich in den Gesteinen des Gebietes lithologisch und faunistisch Besonderheiten gegenüber den alten Festlandbezirken im N, mit ihrer, trotz Mannigfaltigkeit im einzelnen, im ganzen doch einförmigen Gesteinsreihe des Mesozoicums und Tertiärs. Auch in tektonischer Hinsicht bestehen starke Unterschiede, welche besonders in der heftigen Faltung der Kreide- und Tertiärschichten in Ostbuchara liegen, dann aber auch in den Überschiebungen der paläozoischen Gesteine über die jüngeren im Seltau, südlich der Kette Peters des Großen.

Durch den Nachweis eines großen Bruches (Wachschbruch) vom Gebirgsrande im W bis in das Alaital ist es gelungen, die noch unzureichende Gliederung der verschiedenen Gebirgssysteme Zentralasiens ein gutes Stück zu fördern. Alai- und Hissarkette als Teile des Tianschansystems werden durch den Wachschbruch und seine westliche und östliche Fortsetzung scharf geschieden von dem Pamirsystem. Wenn sich, wie Verf. vermutet, der Bruch nach O bis in das Tarimbecken verlängert, wäre durch ihn eine genaue tektonische Grenze der beiden Systeme längs der ganzen Linie ihres Zusammentreffens gegeben. **Kurt Leuchs.**

Kurt Leuchs: Die Südküste des Angaralandes zwischen 70 und 150° östl. L. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 170—178. 1 Kartenskizze.)

Ausgehend von der großen Transgression des oberen Untercarbons wird die Geschichte des Angaralandes bis zur Vereinigung mit Gondwana kurz besprochen. Allgemein ergibt sich dabei, daß Veränderungen in der Verteilung von Meer und Land dort ein ruckweises Wachsen des

Landes nach S bewirken. Gegenüber dem Süd- erscheint das Nordland als der aktive Teil.

Die Kartenskizze soll ein annäherndes Bild der Meeresausdehnung zu verschiedenen Zeiten geben. **Kurt Leuchs.**

J. Deprat und **H. Mansuy**: Étude géologique du Yun-Nan oriental. (Mémoires du Service géologique de l'Indochine. **1**. 1912. Fasc. 1, 1. Partie. Géologie génerale von Deprat. 370 p. 20 Taf. Landschaftsbilder. 15 Textabb.; Atlas. 178 Abb. 8 Karten.)

Der geologische Teil dieses umfangreichen und glänzend ausgestatteten Werkes[1] der indochinesischen geologischen Landesanstalt gliedert sich in 4 Abschnitte:

Geographischer Abriß.
Stratigraphie.
Geologischer Bau.
Physiographie.

Sie enthalten eine Fülle von Einzelschilderungen, deren Verständnis durch die zahlreichen Abbildungen und Profile sehr unterstützt wird.

Das untersuchte Gebiet liegt zwischen 102° und 104° östl. Gr., 23° und 27° nördl. Br. und hat einen Flächenraum von 40000 qkm. Den Anstoß zur Untersuchung gab der Bahnbau von Lao-kay nach Yünnan, durch welchen die gleichnamige chinesische Provinz als Hinterland von Tonkin mit diesem noch enger verbunden wird.

Im 1. Abschnitt wird ein Überblick über die Formen gegeben, welche die verschiedenen Gesteinsarten an der Oberfläche bilden. Daran schließt sich die eingehende Schilderung der einzelnen Gebietsteile, eine Aufgabe, welche durch den Mangel deutlicher Verschiedenheiten zwar erschwert wird, aber unter Zuhilfenahme der Formationsverbreitung eine Einteilung in 4 Gebiete ermöglicht. Die Ausführungen dieses Abschnittes lassen erkennen, daß trotz Unterschieden im einzelnen doch das ganze Gebiet eine weite Fastebene darstellt. Sie ist von Brüchen zerschnitten und die starke Erosion hat tiefe Täler und steile Hänge geschaffen. So ergibt sich ein auffallender Gegensatz zwischen greisenhaften Formen und den Jugendformen der Täler.

Sehr ausführlich ist im 2. Abschnitt die Stratigraphie behandelt. Es sind folgende Formationen vorhanden:

Pliocän (Sande, Mergel, Travertine, Lignite).

Trias	obere:	sandige Folge.
	mittlere:	kalkige Folge.
	untere:	sandige und mergelige Folge.
Dyas	obere:	mergelig-sandig mit Gips und Salz.
		Konglomerate.
	untere:	Kalksteine.

[1] Ref. über Paläontologie und spezielle Stratigraphie, vergl. dies. Jahrb. 1914. I. p. 279.

Carbon { oberes: { Uralische Stufe. / Moskauer Stufe.
unteres: Dinant-Stufe.

Devon

Silur { Gotland-Abteilung. / Ordovicische Abteilung.

Cambrium

Kristalline Schiefer mit Graniten, deren Intrusionen bis in die Moskauer Stufe sich geltend machen.

Aus der näheren Beschreibung der Formationen sei nur einiges herausgegriffen.

Jede Formation wird mit anderen asiatischen, z. T. auch europäischen Vorkommen verglichen, was durch Übersichtstafeln erleichtert wird. Auch die häufig wechselnde Ausbildung der Formationen in Yün-nan ist in Tafeln zusammengestellt.

Die alten kristallinen Schiefer treten nur an der Südgrenze des Gebietes auf.

Cambrium, Ordovicium und Gotlandicum bezeichnet Verf. als Silursystem, entsprechend der noch heute in Frankreich üblichen Einteilung. Das Cambrium hat große horizontale und vertikale Ausdehnung. Die Mächtigkeit übersteigt 2000 m. Vorherrschend sind verschiedenartige Sandsteine und Tone; brecciöse und kristalline Kalksteine treten nur selten auf. Genaue Gliederung des Cambriums läßt sich nicht durchführen; allgemein kann eine untere Gruppe aus Arkosensandsteinen und Quarziten von einer oberen, hauptsächlich aus Sandsteinen und Tonen bestehenden unterschieden werden. Beide Gruppen enthalten Einschaltungen von Kalksteinen.

Das Ordovicium bildet stark gestörte Schichtstreifen aus verschiedenen Gesteinen, welche keine allgemeine Gliederung erlauben.

Schwierigkeit macht die Abgrenzung des Gotlandicums. Es besteht aus einer Folge verschiedener Sandsteine, mit Kalksteinen und Mergeln.

Mächtig entwickelt ist wieder das Devonsystem. Auch hier herrscht häufiger Fazieswechsel der Gesteine, bei gleichbleibender Fauna. Allgemein überwiegt sandige, mergelige und mergelig-kalkige Sedimentation, doch besteht ein starker Gegensatz gegenüber dem Silur darin, daß die Bildung von Korallenkalken an Bedeutung sehr zunimmt. Das Devon gliedert sich in eine Reihe von Stufen, welche durch massenhafte Versteinerungen bezeichnet sind.

Konkordant darüber liegt Untercarbon (Stufe von Dinant). Es läßt sich in 5 Horizonte teilen. Dann kommt 1200 m mächtig die Moskauer Stufe, in welcher gleichfalls eine Gliederung in 6 Horizonte durchgeführt wird. Noch reicher ist die Gliederung der Uralstufe, welche in 10 Horizonte geteilt wird, bei einer Mächtigkeit von 800 m. Erwähnt sei die vorhergegangene teilweise Faltung und folgende Transgression des Meeres der Uralstufe.

Zwischen Obercarbon und Dyas ist Konkordanz. Letztere ist sehr mächtig, sie besteht aus 3 Gruppen, welche allmähliches Schwinden des Meeres anzeigen: Kalksteine — Konglomerate — Sandsteine, überlagert von Andesiten und Basalten. Die oberste Dyas ist gekennzeichnet durch vertikale Bewegungen, welche selbst zu einer vorübergehenden Trockenlegung und folgender Abtragung führen.

Die sehr mächtigen Triasschichten sind auf den SO beschränkt. Sie bezeichnen eine neue Transgression, beginnen mit lagunären Bildungen, in welchen Landpflanzen und Meeresformen enthalten sind, und vertreten, horizontal sehr gleichbleibend, die skythische bis norische Stufe. Die Übereinstimmung der Faunen mit alpinen ist sehr groß. Die schon während dieser Zeit stattfindenden Schwankungen des Bodens führen zu vollständigem Rückzug des Meeres in der norischen Zeit. Alle diese Sedimente sind durch Reichtum an Versteinerungen ausgezeichnet.

Pliocän ist nur als See- und Flußablagerungen vorhanden und von gleichen quartären Bildungen nicht zu trennen.

Es folgen Untersuchungen von Eruptivgesteinen und Schilderungen der Lagerstätten (Kohlen der Moskauer Stufe und Trias, Lignite des Pliocäns; Zinn, Blei, Antimon, Arsen, Eisen, Gold, Kupfer; Salz, Gips).

Im 3. Abschnitt: Geologischer Bau, werden zunächst die einzelnen tektonischen Bewegungen besprochen. Ich muß mich darauf beschränken, diese ganz kurz anzuführen.

Von schwächeren Bewegungen abgesehen, ergibt sich die erste starke Faltenbildung in Ost-Yünnan in der Zeit der Moskauer Stufe. Die Falten haben NNO-Streichen, also das gleiche, welches schon durch eine schwache nachcambrische Bewegung gebildet wurde. Die zweite starke Gebirgsbildung im Osten ist oberdyadisch. Das Triasmeer transgrediert über das Land und verschwindet am Ende der Triaszeit durch epirogenetische Bewegungen. Jura, Kreide, Eocän sind Ruhezeiten, es erfolgt vollständige Einebnung. Im Miocän (Oligocän?) findet starke Gebirgsbildung statt, mit Überschiebungen und Bildung des nach S konvexen Yünnanbogens, neuen Faltungen mit NNO- und NO-Richtung im Gebiete der früheren Falten. Das Pliocän ist zunächst wieder eine Zeit der Abtragung, im oberen Pliocän reißen Brüche in NNO-, N- und NW-Richtung auf, es bilden sich an ihnen große Hohlformen, die später z. T. wieder aufgefüllt werden.

Es folgt eine Analyse der Falten von Ost-Yünnan. Dabei werden 4 Faltenzonen unterschieden:

1. die Uferzone der alten Massive von Ober-Tonking als Verlängerung der südostchinesischen Masse,
2. die Falten des südöstlichen Triasgebietes,
3. die westliche paläozoische Zone,
4. die überschobene Masse des oberen Blauen Flusses.

Die erste wird ausschließlich aus paläozoischen Gesteinen gebildet, welche im Becken von Nanti in mächtige Isoklinalfalten gelegt sind. Sie zeigen Ausquetschung und Bewegung gegen das kristalline Massiv von Tonking, mit starker Schuppung. Jenseits von Nanti bilden die Schichten

große senkrechte Falten, ebenfalls stark zertrümmert. Die Gesamtheit der Falten hat NNO-Richtung, wendet aber im N stark nach O, während sie im S in N-Richtung umschwenkt. So bilden sie eine das Westende der südostchinesischen Masse umschlingende Zone.

Große Brüche trennen sie von der zweiten, der Triaszone. Sie besitzt starke Faltung und die Faltenbündel sind von Verwerfungen und Überschiebungen in großer Zahl durchschnitten. Neben wenigen Überschiebungen in NW-Richtung treten hauptsächlich solche in SO-Richtung auf, welche, am deutlichsten in der Gegend von Yakou-tchai, das Gebiet in eine Reihe von gegen SO übereinandergeschobenen Schuppen zerlegen. Bei Y-che liegt eine große Überfaltung von unterer und mittlerer Trias über mittlere Trias, deren profilmäßige Darstellung mit entsprechenden Überfaltungsprofilen der Alpen übereinstimmt.

Auch die Grenze gegen die dritte, die westliche paläozoische Zone, ist keine normale. Sie wird bald durch Brüche bezeichnet, bald durch Überschiebungen des Paläozoicums über die Trias. Die Zone kann in zwei Teile getrennt werden: der erste an die Trias grenzende zeigt im allgemeinen starke Dislokationen, am stärksten dort (bei Y-che), wo das Carbon auf die überfaltete Trias überschoben ist. Andere Gegenden dieses Zonenteiles besitzen verhältnismäßig ruhige Lagerung; es sind große Karsthochflächen, die im W der große Bruch von Lou-nan begrenzt. Der zweite Teil dagegen umfaßt das stark gefaltete westliche Gebiet, welches von zahlreichen Brüchen und von Überschiebungen durchsetzt ist und infolge wechselnder Durchdringung verschiedener Faltenzonen die Aufklärung der Zusammenhänge sehr erschwert.

Im N liegt über der dritten die vierte Zone. Es ist eine mächtige Folge von älterem Paläozoicum und Carbon, welche in sich stark gefaltet und zerquetscht ist. Die ganze Masse ist nach S über das Paläozoicum überschoben; Auswalzungen und Lagerungsstörungen der Schichten haben dadurch einen sehr hohen Grad erreicht; so treten z. B. die cambrischen Kalkbänke nur in Form von Linsen auf und der Kalkstein dieser Linsen ist durchweg zu Breccien zertrümmert. Ähnliche Erscheinungen zeigt auch das basale Gebirge.

Im ganzen ergibt sich folgendes Bild:

Das Gebiet hat starke Bewegung gegen S erfahren. Man kann es in eine Reihe tektonischer Zonen zerlegen, deren jede verhältnismäßig ruhiges Aussehen hat dank der Nachbarschaft der südlich anstoßenden Zone, in welcher beträchtlichere Bewegungen erfolgt sind.

Der Schub war ausnahmsweise stark in dem Gebiete des Blauen Flusses (Kiao-ting-chann). Das führt zu der Annahme, daß er hervorgebracht wurde durch eine Verlagerung des Yung-ling-chann (einer südlichen Fortsetzung des Kwenlun), welcher angeblich die gleiche Stellung hätte wie die Dinariden gegenüber den Alpen.

So würde Kiao-ting-chann scheinbar alpinen Decken entsprechen und der größte Teil von Ost-Yünnan dem alpinen Vorland, welches selbst auch starke Schubbewegung erfahren hätte.

Der Versuch, den Bau von Yünnan in seiner Abhängigkeit von den Leitlinien Südchinas zu zeigen, führt zu folgendem Ergebnis:

Das sinoannamitische Faltenbündel umrahmt die südostchinesische Masse. Der Yünnanbogen ist die Verlängerung eines Astes des Kwenlun, welcher sich durch seine enge, nach S konvexe Krümmung an die sinoannamitischen Falten anlegt. Das Faltenbündel des Mekong bildet die Fortsetzung von südtibetanischen Falten, aus welchen es, gleich wie der Yünnanbogen aus dem Kwenlun, durch eine nach NO konvexe Krümmung hervorgeht.

Analog den Überschiebungen im Himalaya von Tibet her erfolgte die große Überschiebung im Yünnanbogen; die Schubmasse dringt als Keil in den Bogen ein. In beiden Fällen ist das nördliche Land über das Meeresgebiet des Südens überschoben; der Vorgang wird in die Tertiärzeit verlegt.

Bei den Ausführungen über die Einwirkung der alten Massen auf die jüngeren Gebirgsbildungen stützt sich Verf. auf die Hypothese von Willis über die alten Kontinente Asiens. Dazu bemerke ich, daß die Annahme einer „tibetischen Masse“ nicht zu Recht besteht. Tibet ist auch kein Plateau, und die Ketten des Mekongbündels, welche Verf. bis in den Ostteil der „tibetischen Masse“ hinein sich erstrecken läßt, setzen sich noch weiter nach W fort durch ganz Tibet. Ich bemerke dies auch deshalb, weil so die Übereinstimmung zwischen den tibetischen Ketten und dem Yünnanbogen noch größer wird: es sind durchweg paläozoische Faltenketten, welche bei einer späteren Gebirgsbildung N—S-Bewegung erfuhren. Die Verdrängung des Meeres nach S muß aber, wenn die Bewegung tertiär ist, doch schon früher erfolgt sein, da ja die jüngsten Meeressedimente in Ost-Yünnan obere Trias sind.

Nach den jungen orogenetischen Bewegungen wurde das Land stark eingeebnet und im oberen Pliocän erfolgte eine Zerstückelung durch radiale Bewegungen. Deren Ergebnis ist die Bildung eines z. T. sehr verwickelten Bruchnetzes. Im allgemeinen treten zwei Richtungen hervor: die N- und NO-Richtung stimmt mit derjenigen der Falten ziemlich überein, die NW-Richtung ist besonders im südlichen Gebiete häufig, das dadurch in eine Masse von Schollen zerschnitten wird. An den großen N—S-Brüchen sind lange Gräben eingesunken und haben zur Entstehung der Seen Veranlassung gegeben.

Die Geschichte des Zeitraumes von der letzten orogenetischen Bewegung ab wird im Abschnitt Physiographie besprochen. Es ergibt sich daraus, daß zunächst eine große Einebnung erfolgte. Eine folgende Erosionszeit arbeitete in der Fastebene Täler aus, deren Reste heute noch z. T. erhalten sind. Diese Zeit wurde unterbrochen durch die Entstehung des großen Bruchnetzes mit der dadurch veranlaßten Graben- und Seenbildung. Es folgte eine Zeit der Abtragung und Auffüllung (Beginn des Quartärs) und dieser eine solche epirogenetischer Hebung, in welcher sich allmählich die heutigen Oberflächenverhältnisse herausbildeten.

So zeigt sich, daß die großen Höhenunterschiede Yünnans ebenso wie die Flußläufe junger Entstehung sind. Indessen mahnen die Beispiele von Flußläufen, welche nicht von jungen Brüchen, sondern von der Richtung der alten Falten abhängig sind, zur Vorsicht gegenüber solcher Verallgemeinerung. Auch der Vergleich mit den Ergebnissen von Davis in Turkestan erscheint in Anbetracht der mit den geologischen Beobachtungen in Widerspruch stehenden Ausführungen jenes Verf.'s bezüglich Ausdehnung und Entstehungszeit von Fastebenen als ungenügender Beweis für die nahe Verwandtschaft von Yünnan mit Zentralasien bezüglich der neueren Geschichte.

Jedoch zeigt die Geschichte der älteren Zeiten Übereinstimmung mit Zentralasien bezüglich der Art der tektonischen Bewegungen. Denn in beiden Gebieten folgt auf einen langen, durch wiederholte starke Faltung ausgezeichneten Zeitabschnitt eine Zeit vorwiegend radialer Störungen, durch welche die vorher stark abgetragenen Faltenländer zerstückelt werden. Da, wie erwähnt, ein großer Teil der Ketten von Yünnan die Fortsetzung von zentralasiatischen ist, hat diese Erscheinung nichts Auffallendes an sich. **Kurt Leuchs.**

H. Mansuy: Géologie des environs de Luang-Prabang (Mission du Laos). (Mém. Serv. géol. de l'Indochine. 1. Fasc. 4. 1—7. 1 Karte. 1912.)

Das untersuchte Gebiet liegt im nördlichen Laos, beiderseits des Me-kong, jedoch hauptsächlich nördlich des Flusses.

Es wird gebildet aus Sedimenten von oberer Dyas bis Lias. Im N liegt das Perm auf jüngeren Diabasen, welche die Schichten am Kontakt umgewandelt haben.

Die Dyas besteht aus Kalksteinen und Grauwacken und gliedert sich von unten nach oben in:

dichter, schwärzlicher, sehr mächtiger Kalkstein,
Grauwacken,
Kalksteine und Grauwacken mit untergeordneten kohligen Schichten.

Alle Abteilungen enthalten reichlich Versteinerungen. Sie zeigen, daß allmählich die bathyale Fauna der liegenden Kalksteine (hauptsächlich Fusulinen und Brachiopoden) ersetzt wird durch eine neritische, in welcher Brachiopoden zurücktreten und durch teilweise litorale Lamellibranchiaten (= Lagunenfauna des Zechsteins) ersetzt werden. Zugleich treten, in den kohligen Schichten, Landpflanzen auf. Die Gesamtheit dieser Erscheinungen beweist ein Schwinden des Meeres, welches sich in der Trias fortsetzt. Deren Ablagerungen bestehen aus bunten Tonen, mit Konglomeraten und vorherrschenden kalkigen Elementen. Den meist violetten Tonen sind Sandsteine zwischengelagert, in ihnen wurde ein Cranium eines *Dicynodon* gefunden, während die Tone häufig verkieselte Baumstämme enthalten.

Die Konglomerate setzen sich aus quarzitischen und besonders aus kalkigen Geröllen des Fusulinenkalksteins zusammen.

Es folgt eine Transgression, welche marine Verhältnisse im Lias herbeiführt. Rote Tone (Infralias), untergeordnet auch Sandsteine, mit Reptilknochen, welche wahrscheinlich aufgearbeitete der Trias sind, werden von liassischen Gesteinen überlagert. Die ganze Folge gliedert sich, von unten nach oben:

Arkosen, rote Tone, Arkosensandsteine, tonige Schiefer, schwärzliche dichte Kalksteine mit Brachiopoden und *Pentacrinus*. Darüber liegen Sandsteine.

Hervorzuheben ist der Reichtum der Lias-Kalksteine an Versteinerungen, besonders *Terebratula brevirostris*.

Die unter sich konkordanten Schichten bilden im ganzen eine große NO-streichende Mulde, welche im einzelnen Teilfaltungen aufweist. Diese sind am stärksten in den Triasschichten. Der Me-kong fließt, nach dem Austritt aus dem Dyaskalkgebiete im SW, im Kern der Mulde, welcher von den Liaskalken gebildet wird. Die Karte und die ihr beigegebenen beiden Profile veranschaulichen diese einfachen Verhältnisse.

Kurt Leuchs.

W. Hotz: Vorläufige Mitteilung über geologische Beobachtungen in Ost-Celebes. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1913. Monatsber. 329—334. 1 Abb.)

Wichtig ist der Fund von *Belemnites* in graublauen Tonen bei Lontio im Ostarm, als erster paläontologischer Nachweis von Mesozoicum in Celebes.

Im südwestlichen Teile des Ostarmes wurden in engstem Verband mit Gesteinen der Burustufe Martin's (= Sumalatastufe Ahlburg's) Nummulitenkalksteine gefunden, woraus hervorgeht, daß diese Stufe auch noch z. T. tertiäre Glieder umfaßt.

Weitere Beobachtungen betreffen die Lagerungsverhältnisse des Toekalagebirges, ein Vorkommen enger Falten in der Buruformation mit SSO—NNW-Streichen und die basischen Eruptiva in der Buruformation und jüngeren Schichten. **Kurt Leuchs.**

Johannes Ahlburg: Versuch einer geologischen Darstellung der Insel Celebes. (Geol. u. pal. Abh. Neue Folge. **12**. 1—172. 11 Taf. 7 Textabb. 1913.)

Die Hauptfrage bezüglich der Entstehung von Celebes ist, ob sein Bau schon in alter Zeit entstanden und heute nur noch in Resten erhalten ist, oder ob er erst durch junge Faltung gebildet wurde, welche aus einem Teil einer großen Geosynklinale ein Gebirgsland entstehen ließ.

Zur Klärung dieser Frage gibt Verf. zunächst ausführlich die Beobachtungen wieder, welche er in den Ländern der inneren Tomini-

bucht gemacht hat. Daran schließen sich ähnlich ins einzelne gehende Abschnitte über die anderen Teile der Insel: Nordhalbinsel, Zentralcelebes, Ost-, Südost- und Südarm, deren Geologie auf Grund der vorliegenden Forschungen geschildert wird.

Die geologische Karte zeigt das Ergebnis dieser Untersuchungen, welches im „Rückblick" eine zusammenfassende Schilderung erfährt. Überwiegend wird die Insel aufgebaut von alten Gesteinen (Archaicum und Paläozoicum). Es sind Phyllite, kristalline Schiefer, Gneise, Granite und basische Gesteine, die z. T. auch als Einlagerungen in den anderen auftreten, ebenso wie kristalline Kalksteine. Eine jüngere Gruppe bilden die Gesteine der Tinombostufe (Tonschiefer, Grauwacken, Quarzite, mit Einlagerungen von Kalksteinen, Diabasen und Schalsteinen), welche ebenfalls von Graniten durchbrochen sind.

Diese ganze Gesteinsmasse ist gefaltet und besitzt allgemein NW—SO-Streichen. Faltung sowie Aufdringen des Granites dürften carbonisch sein.

Das nächste Schichtglied ist die Sumalatastufe. Sie besteht aus sehr verschiedenen Gesteinen, unter welchen aber als Leitgesteine stets wieder Globigerinenmergel, Schiefertone und Radiolarienhornsteine hervortreten. Mit ihnen sind verbunden Konglomerate, Grauwacken, flyschähnliche Sandsteine und Schiefertone mit Pflanzen- und Kohlenspuren, sowie basische Ergußgesteine mit Breccien und Tuffen. Die Sumalatastufe liegt diskordant auf dem carbonischen Gebirge, die Schichten besitzen meist flache Lagerung und die Stellen, wo sie stärker gestört sind, scheinen sich durch nachträgliche Bewegungen des alten Untergrundes, als eine Art „Randfaltung", zu erklären.

Vergleich mit ähnlichen Schichten von Südborneo macht für die Stufe obercretacisches Alter wahrscheinlich. Es ergibt sich dann, daß das carbonische Gebirge erst in dieser Zeit, als stark abgetragener Rumpf, wieder vom Meere überflutet wurde.

Das Tertiär beginnt im S mit kohlenführenden Sandsteinen, sonst mit Foraminiferenkalksteinen, eine Unterbrechung der Sedimentation zwischen Kreide und Tertiär ist nicht vorhanden. Auch Korallenkalksteine bildeten sich im Alttertiär. Das Meer zieht sich im Jungtertiär zurück; die Bildungen dieser Zeit sind vorwiegend klastische Sedimente, aus der Aufbereitung der älteren Gesteine entstanden, z. T. kohlenführend. Zugleich erfolgen, im Miocän beginnend, gewaltige Ausbrüche von Ergußgesteinen (Andesite, Leucit- und Nephelingesteine, Dacite, Basalte), welche sich im Quartär fortsetzen. An den Küsten entstehen Korallenkalksteine, die heute in Terrassen, von 470 m Höhe bis zum Meere, zu verfolgen sind.

Es wird nun der Versuch unternommen, die eingangs erwähnte Frage zu entscheiden. Während andere Forscher geneigt sind, die Form der Insel durch junge Faltung zu erklären und demgemäß eine Reihe paralleler, stark gekrümmter Falten die Insel durchziehen ließen, so daß zusammen mit anderen Annahmen Celebes als „Prototyp eines alpinen Ge-

birgssystems" angesehen wurde, — kam Verf. zu dem Ergebnis, daß die noch vorhandenen Faltengebiete mit vorwiegendem NW—SO-Streichen aus den alten Gesteinen bestehen, daß sie nur die letzten Reste eines carbonischen Gebirges sind, welches in späterer Zeit durch radiale Bewegungen zerstückelt wurde. Es lassen sich zwei Bruchrichtungen unterscheiden: eine nordsüdliche und eine ostwestliche; beide sind unabhängig von der Streichrichtung der alten Falten und durch die Brüche ist die eigenartige Form der Insel entstanden.

So zeigt Celebes die Reste eines carbonischen Faltengebirges, welches im Laufe der Zeiten stark abgetragen, später von seichtem Meer überflutet und nach dem Schwinden des Meeres von einer neuen starken Gebirgsbildung erfaßt wurde. Deren Wirkungen äußern sich hauptsächlich in radialen Bewegungen, während tangentiale dagegen sehr zurücktreten.

Dieser große Gegensatz zwischen paläozoischer und tertiärer Gebirgsbildung, welchen Verf. auf Grund seiner Untersuchungen als ausschlaggebend für die Insel erkannte, stimmt überein mit der Entwicklung, welche auch in benachbarten Gebieten festgestellt wurde und sich in ganz Asien immer deutlicher zeigt. Wie weit bei Celebes etwa eine große regional wirkende Zerrung beteiligt ist, läßt sich natürlich nicht entscheiden; Verf. hält die kesselartigen Senkungsgebiete des malayischen Archipels für selbständige Einbruchsgebiete, welche sich noch ständig erweitern, so daß die trennenden Horste immer schmäler werden. Daß tatsächlich, wie Verf. meint, die schmalen Horste unter dem Auftrieb der versinkenden Schollen emporgepreßt werden, scheint mir nicht erwiesen [vergl. Besprechung von: Wanner, Zur Geologie der Inseln Obimajora und Halmahera]. **Kurt Leuchs.**

J. Wanner: Zur Geologie der Inseln Obimajora und Halmahera in den Molukken. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 560—585. 1 Taf. 2 Abb. 1913.)

Aus den zahlreichen Einzelbeobachtungen ergibt sich die weite Verbreitung von basischen Eruptivgesteinen (Gabbro, Peridotit, Serpentin, Diabas, Andesit u. a.). Sedimente sind hauptsächlich nur solche des Jungtertiärs und Quartärs. Daher haben die noch spärlichen Funde älterer Schichten um so größere Bedeutung. Im Flußgebiete der Akelamo in Obimajora wurden Versteinerungen der Coronatenschichten gefunden und als Gerölle Radiolarit. Auch in Halmahera sind Radiolarite nachgewiesen, in beiden Gebieten stehen sie in Verbindung mit den basischen Eruptivgesteinen, ebenso wie das z. B. in Celebes der Fall ist. Der großen Ähnlichkeit der äußeren Form zwischen Celebes und Halmahera entspricht auch das Vorkommen ähnlicher Gesteine. Aus der Übereinstimmung bezüglich der Faltungen schließt Verf., daß beide Inseln zum mindesten seit der mesozoischen Zeit einem Geosynklinalgebiete angehören, daß die Faltung die primäre Ursache für die Entstehung der Inselformen

ist, daß aber als sekundäre Erscheinung das großartige hauptsächlich quartär entstandene Bruchsystem bei der Erklärung der heutigen Umrißformen zu berücksichtigen ist [vergl. Besprechung von: Ahlburg, Versuch einer geologischen Darstellung von Celebes].

Kurt Leuchs.

J. Wanner: Geologie von Westtimor. (Geol. Rundschau. 4. 136—150. 1 Karte. 1913.)

Untersuchungen der Riffkalksteine, welche in Westtimor bis zu 650 m, in Mitteltimor bis über 1200 m hoch liegen, ergaben die Wahrscheinlichkeit nur geringer Altersunterschiede (Pliocän, Quartär). Die verschiedene Höhenlage läßt sich auf wechselndes Maß nachträglicher Hebung zurückführen. Gleichzeitige Bildungen sind schwarzgraue Mergel mit Molluskenfauna, als mergelige und tonige Fazies des Riffkalkmeeres.

Die älteren Gesteine werden zonenweise besprochen. Im SO des Gebietes erreicht die Ofuserie eine Mächtigkeit von einigen 100 m. Sie besteht aus Kalksteinen und Mergeln, mit Radiolarienhornsteinen, enthält Einlagerungen von Gips und Brauneisenstein, von Versteinerungen Ammoniten, Belemniten und Inoceramen, woraus sich mittel- bis oberjurassisches Alter ergibt. Auch Vertretung von Kreidehorizonten ist möglich.

Nördlich davon liegt die Zone von Niki-Niki-Baung. Sie enthält: Dyadische Kalksteine und Mergel mit Diabasen, Trias (Cephalopodenfazies, Halobien- und Daonellenkalke, graue Sandsteine mit *Monotis salinaria*-Kalkbänken), Jura (verschiedene Arten), Eocän (Alveolinen- und Nummulitenkalke). Hervorzuheben ist der ungeheure Reichtum an Versteinerungen in Dyas und Trias, mit vielen, z. T. neuen Gattungen, besonders Echinodermen der Dyas, großer Übereinstimmung der permischen Cephalopoden mit denjenigen von Val Sosio und Artinsk, sowie auffallender Gleichheit der triadischen Cephalopoden mit denjenigen der Hallstätter Kalke.

Im NW liegt die Klippenzone. Die Klippen selbst bestehen aus obertriadischen Kalksteinen und bilden drei getrennte Gebiete.

Die übrigen Gesteine dieser Zone sind: kristalline Schiefer, Fusulinenkalksteine, Dyas, Trias, Jura, Eocän, Miocän und basische Eruptiva in Perm und Trias.

Eine 4. Zone ist die des Flysches, d. h. einer triadischen Flyschfazies und als letzte erscheint das ?miocäne Andesitmassiv von Honu-Puamnassi-Mosu.

Was nun die Tektonik betrifft, so ist zunächst zu erwähnen, daß die älteren Gebirge sehr verwickelten Faltenbau zeigen. Der Versuch, die Einzelerscheinungen zu einem Gesamtbilde zu vereinigen, führte schließlich zu der Erkenntnis, daß die Klippen Erosionsreste einer früher viel ausgedehnteren Decke sind. Das findet auch eine Stütze darin, daß die basischen Eruptiva nur in der Trias der Klippenzone vorkommen, während

sie in der Flyschfazies ganz fehlen. Daraus ergibt sich weiter, daß die Flyschzone ein Fenster in der Klippendecke und selbst wieder Teil einer tieferen Decke ist. Auch Beobachtungen über die Auswürflinge der Schlammvulkane können mit dieser Anschauung in Übereinstimmung gebracht werden.

Es besteht demnach, soweit das die bei der Abfassung dieses Berichtes erst begonnene Ausarbeitung der Forschungsergebnisse zu entscheiden gestattet, große Wahrscheinlichkeit, daß ebenso wie z. T. in faunistischer Hinsicht, so auch in tektonischer Timor ein Gebiet von alpiner Art ist. **Kurt Leuchs.**

Deutsche Kolonien.

Erich Horn: Über die Geologie des Kiautschougebietes. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1914. **66**. Monatsber. 202—213.)

Verf. gibt einen Überblick über die Gesteine des Gebietes und ihre zeitliche Folge. Das älteste Gebilde sind Gneise, die starke Faltung nach verschiedenen Richtungen zeigen. Darüber liegt eine 1000—1500 m mächtige Hornfelsserie, aus Konglomeraten, Sandsteinen, Tonschiefern durch den Kontakt mit Granit hervorgegangen, deren unterste Schichten gegen 500 m mächtige grobe Konglomerate mit Gneisgeröllen sind.

Jünger ist der Marmor von Wo lau tse, eine von Diorit umgebene Scholle. Dann folgen carbonische Schiefer und Sandsteine, am vollständigsten auf der Insel Schui ling schan entwickelt, wo sie auch ein dürftiges Kohlenflöz enthalten.

Der Hauptteil des Gebietes besteht aus Eruptivgesteinen, deren Bildung nach dem Carbon beginnt. Zunächst dringen Porphyrite und Diorite auf, dann Granite, welche heute die zwei Massive: Lauschan und kl. Perlgebirge bilden. Jünger sind Porphyre und Quarzporphyre, die als Gänge und Decken auftreten, letztere wechsellagernd mit Tuffen und Agglomeraten und zugleich auch mit roten Konglomeraten, Sanden und Tonen, die Porphyrgerölle und Tuffmaterial enthalten und vielleicht mesozoisch sind. Außerdem sind vorhanden Aplite und Lamprophyre, sowie Basalt.

Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß die Granitmassive nie von einem Sedimentmantel umgeben waren. Denn die Granite gliedern sich in grobkörnigen Kern-, feinkörnigen Randgranit, darüber basischen Granit und als äußerster Mantel sind die Porphyrdecken mit ihren Tuffen zu betrachten. Die Ergänzung der heute abgetragenen Mäntel ergibt für den Lauschan das Bild eines Riesenvulkans von 60—80 km Basisdurchmesser und 4—5000 m Höhe, für das kl. Perlgebirge entsprechend geringere Ausmaße.

Es geht aus den Ausführungen des Verf.'s nicht klar hervor, warum ein Sedimentmantel über dem Granit nicht vorhanden war. Denn die Porphyrdecken sind ja jünger als der Granit, da sie mit Porphyrgängen in Verbindung stehen, welche nach dem Verf. durch neue Magmanachschübe aus der Tiefe in den noch nicht erstarrten Kern bei dem Durch-

schlagen der erstarrten Hülle entstanden sind. Die Porphyrdecken könnten also doch nach Abtragung der Sedimenthülle abgelagert worden sein, für deren Vorhandensein auch die bis 1500 m mächtige Hornfelsserie spricht, welche am Kap Yatau mit Granit in Kontakt tritt.

Während und nach der Eruptionsperiode, die von der Dyas bis in das Mesozoicum dauerte, sind tektonische Bewegungen erfolgt, die zwei Hauptverwerfungsrichtungen erzeugten, die ältere NO, die jüngere NW, beide heute orographisch besonders an der Küste deutlich hervortretend.

Kurt Leuchs.

Geologische Karte des Khauas-Hottentottenlandes in Deutsch-Südwestafrika (Westliche Kalahari) nebst Erläuterungen. Herausgegeben im Auftrage der Hanseatischen Minengesellschaft (D. K.G.) von Eberhard Rimann. 43 p. Mit Schichten- u. Profiltafel. Kommissionsverlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) in Berlin. 1913.

Die Kartendarstellung, welcher die vom Generalstab herausgegebene 400000-teilige, topographische Unterlage zugrunde liegt, erstreckt sich nur auf einen Streifen längs des Schwarzen Nossob von Gobabis bis etwa nach Awadaob am vereinigten Nossob, sodann von Gobabis bis zur Landesgrenze längs des Chapmanriviers, auf die Umgebung von Aminuis und von hier bis zur Vereinigung der beiden Nossob-Arme. Insofern ist die etwas anspruchsvolle Bezeichnung „Geologische Karte usw." nicht ganz berechtigt.

Das betrachtete Gebiet gehört zu den Konzessionsgebieten der Hanseatischen Minengesellschaft und bildet einen Teil der Omaheke genannten Kalahari, welche hier eine Seehöhe von 1100—1450 m aufweist. An dem Aufbau dieser Hochfläche sind Namaformation, Karooformation, Eruptiva, diluviale, alluviale Bildungen und Kalaharideckschichten beteiligt.

Die Namaformation beschränkt sich auf eine Zone parallel zum Chapmanrivier bis zur Vereinigung der beiden Nossob-Arme und ist in folgenden Gliedern von unten an vertreten:

a) Oberer Teil der Basisschichten (Konglomerate, Arkosen, tonige, glimmerige rote Sandsteine) in etwa 600 m Mächtigkeit.
b) Kuibisschichten + Schwarzkalk, die angeblich mehrfach wechsellagern, während man sie sonst aus dem Namalande als deutlich geschiedene Horizonte kennt, südlich Gobabis 400 m mächtig.
c) Unterer Waterbergsandstein, südlich Gobabis mit einem eingekieselten brecciösen Konglomerat beginnend, ferner Arkosen und Quarzite.
d) Fischflußschichten, grüne (chloritische) quarzitische Sandsteine mit muscovitreichen, tonigen Lagen. Mächtigkeit bis zu 1500 m.
e) Oberer Waterbergsandstein, z. T. quarzitische, z. T. tonige, glimmerführende rote Sandsteine, lokal mit bunten Lagen. Mächtigkeit angeblich bis 2000 m. [Hier wäre der Hinweis am Platze gewesen, daß die Gesteine zwischen Sandfontein und Oas bereits von Passarge

(Kalahari, p. 353 ff.) untersucht sind und zu den Chansegrauwacken gestellt wurden, während Verf. von hier nur oberen Waterbergsandstein verzeichnet. Ob daraus aber ganz allgemein zu folgern ist, daß Passarge's Chansegrauwacken jüngeren Gliedern der Namaformation entsprechen, bleibt noch näher zu untersuchen. Ref.]

Südlich Gobabis ist die Namaformation angeblich gefaltet, sonst als Schollenlandschaft entwickelt.

Die Karooformation ist überall gegen die Namaformation verworfen, daher nur in ihrem obersten Gliede als 10—20 m mächtiger Sandstein bekannt. Ihr Verbreitungsgebiet reicht von der Vereinigung beider Nossob-Arme bis zu einer Linie Oas (am Nossob)—Achab; die Lagerung ist fast durchweg horizontal.

Ein z. T. eingekieselter, olivinfreier Diabas, der auf etwa 35 qkm um Aminuis herum verbreitet ist, dürfte einer Decke angehören, die wohl dem Mandelsteindiabas der SO-Ecke des Bastardlandes entspricht.

Diluvium: Mindestens 30 m mächtige Hochterrassenschotter des Nossob, die angeblich südlich Aais gegen jüngeren Waterbergsandstein verworfen sind, werden auf eine Pluvialepoche zurückgeführt. Die mit den Schottern abwechselnden Sande sind z. T. durch kalkiges und kieseliges Bindemittel verfestigt. Unter den Geröllen sind die des Schwarzkalkes wichtig als Quelle für das Bindemittel des Kalaharikalks. Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, daß Rimann's z. T. verfestigte Hochterrassenschotter ident sind mit dem Kalaharikalk bezw. -kalksandstein von Passarge und Range.

Nach des Verf.'s Ansicht trockneten in der Postpluvialzeit die Flußläufe der Pluvialzeit aus und bedeckten sich oberflächlich mit einer Kalkkruste. Die Kalkpfannen zwischen Uichanas und Ugnabab sieht Verf. als die Reste eines solchen zugekalkten ehemaligen Flußlaufes an.

Die Kalahariteckschichten umfassen:

1. den roten Decksand, ein Zerfallsprodukt der Nama- und Karoosandsteine. Er setzt die südlich der Linie Lehmwater—Uichanas beginnenden, 10—15 m hohen Dünenzüge zusammen, die teils NNW, teils NNO verlaufen und heutzutage durch Vegetation festgelegt sind;
2. den Oberflächenkalk, eine Krustenbildung des halbariden Klimas. Auf ihm können sich infolge seiner Undurchlässigkeit Vleys und Pfannen bilden. Im Norden ist Oberflächenkalk nur unbedeutend entwickelt, erst südlich Achab—Nuis durchgehend vorhanden und umschließt hier Brocken von Schwarzkalk.

Tektonik: In der Hauptsache liegt ein Schollenland vor, dessen Hauptbrüche auf einer tektonischen Skizze veranschaulicht werden (Brüche in der Chanserichtung: SW—NO und in der Lebomborichtung: N—S). In der Tschorilorichtung (NNW—SSO) soll der Grabenbruch des 2—3 km breiten Nossobtales zwischen Aais und Arahoab verlaufen, doch muß Ref. gestehen, daß er aus dem Mitgeteilten die Notwendigkeit für die Annahme eines Grabenbruches nicht einzusehen vermag.

Von sekundären Umbildungsvorgängen sind zu beobachten: Einkalkung, worunter die Verfestigung durch Kalkabscheidung verstanden wird, Verkieselung und Einkieselung.

Bei einer Regenmenge von etwa 470 mm und dem durchlässigen Boden sind die Wasserverhältnisse und damit die Besiedlungsmöglichkeit des Gebiets nicht ungünstig; neben Schicht- und Spaltquellen sind Oberflächenwasser bezw. Grundwasser unter den Pfannen und am Nossob vorhanden.

Nutzbare Mineralien und Gesteine. Die im Bereiche der Namaformation auftretenden Erzspuren will Verf. nur als tertiärer Natur gelten lassen, indem er sich vorstellt, daß die von der Zerstörung des alten Grundgebirges herrührenden und in den Namasedimenten fein verteilten Metallspuren durch Lösung und Wiederausfällung gelegentlich konzentriert werden; so sollen Magnetit, Eisenglanz und Kupfererze (bei Kaitsaub als Kupferglanz) innerhalb der Namaformation auftreten können. Gold ist nicht vorhanden. Diamanten, welche angeblich im Besitz von Khauashottentotten gefunden sein sollen, könnten nach Verf. im Diabas von Aminuis auftreten, wenn auch die bisherigen Untersuchungen nach dieser Richtung ergebnislos waren. Anzeichen für Kohle sind nicht vorhanden. Steinsalz wird nach der Regenzeit in der Pfanne von Aminuis von den Umwohnern eingesammelt. **Koert.**

Stratigraphie.

Devonische Formation.

Wedekind, R.: Über Transgressionen im Oberdevon. Vortrag, gehalten zu Hannover in der Herbst-Hauptversammlung des Niedersächsischen Geologischen Vereins am 1. November 1913. (7. Jahresber. d. Nieders. geol. Vereins zu Hannover [Geol. Abt. d. Naturh. Ges. zu Hannover.] 1914. 34—47. 5 Fig. im Text.)

Triasformation.

G. Holdefleiss: Das Triasvorkommen von Groß-Hartmannsdorf in Niederschlesien. (Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. Sektion f. Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen. Breslau 1914. 23 p.)

Sorgfältige Aufnahmen in dem vor mehreren Jahrzehnten untersuchten niederschlesischen Triasgebiet führten zu den folgenden Ergebnissen, unter denen besonders die nahe Übereinstimmung mit Thüringen und die große Verschiedenheit von beiden Entwicklungsformen des oberschlesischen Muschelkalks wichtig ist.

Die stratigraphische Vergleichung zeigt folgendes Bild:

	Niederschlesien	Thüringen
Unterer Muschelkalk Oberstufe	Ebenplattige Kalke, oberer Schaumkalk 2,57 m	Oberer Schaumkalk
	Obere Zwischenmittel 2,00 m	Obere Zwischenmittel
	Oolithbank 0,80 m	Mittlerer Schaumkalk
	Untere Zwischenmittel 3 m	Untere Zwischenmittel
	Unterer Schaumkalk etwa 25 m	Unterer Schaumkalk
Unterer Muschelkalk Unterstufe	Oberer Wellenkalk mit Balatoniten 50—60 m	Oberer Wellenkalk mit Terebratelbank
	Spiriferina-Bank 20—40 cm	*Spiriferina*-Bank
	Unterer Wellenkalk 55—65 m	Oolithbänke Unterer Wellenkalk
	Zellenkalk 0,40 m Ebenflächiger Kalkschiefer mit *Myophoria vulgaris* 21 m	Übergangsschicht
Röt	Gelbe Kalke und Mergel, teilweise oolithisch, *Myophoria costata* 25 m	Oberes Röt
		Mittleres und unteres Röt
	Weiße und rote Sandsteine mit Karneolknollen	Weiße und rote Sandsteine

Wie schon aus der Noetling'schen Arbeit hervorgeht, bildet das niederschlesische Vorkommen ein Mittelglied zwischen dem Oberschlesiens, dem Thüringens und dem von Rüdersdorf. Ausgezeichnet ist es besonders durch das sehr zahlreiche Vorkommen von Balatoniten im Wellenkalk, während der Schaumkalk frei davon ist. Im Gegensatz zu Oberschlesien treten Brachiopoden verhältnismäßig selten auf. Von dem Vorkommen Thüringens unterscheidet sich das niederschlesische durch größere Mächtigkeit, besonders der Schaumkalkschichten. In petrographischer Hinsicht stimmt es am meisten mit Thüringen überein (vergl. die tabellarische Übersicht).

Das Röt zeichnet sich in diesem Gebiete durch den geringen Gehalt von $MgCO_3$ aus, ist immer deutlich oolithisch und führt zahlreiche Versteinerungen, die allerdings nur wenigen Arten angehören und schlecht erhalten sind.

Die teils mergeligen, teils festen Schichten mit *Lingula Zenkeri* gehören ihrer petrographischen Beschaffenheit nach schon zum Muschelkalk und bilden mit den darüber liegenden Schichten die etwa 21 m mächtigen ebenflächigen Kalkschiefer. In dieser Gruppe sowie an ihrer oberen Grenze liegen zwei Zellenkalkschichten, die obere, sehr gut ausgebildete, ist 40 cm mächtig. Eine Teilung des Wellenkalkes in Untere und Obere Groß-Hartmannsdorfer Schichten hält Verf. nicht für berechtigt. Das Vorkommen von Balatoniten in augenscheinlich nur einer Bank fällt in die obere Hälfte des eigentlichen Wellenkalkes, nicht in die untere. *Spiriferina fragilis* findet dagegen sich nur in einer Bank unter der Balatonitenschicht. Diese Bank teilt den Wellenkalk in zwei etwa gleiche Hälften und ist augenscheinlich niveaubeständig. Der Schaumkalk besteht aus mehreren deutlich voneinander getrennten Schichtengruppen. Die Wehrauer Schichten hat Verf. an der angegebenen Stelle nicht gefunden, möglicherweise entsprechen sie aber der Schicht 106 und dem oberen Schaumkalk (Schicht 111 u. ff.). Bei Alt-Warthau hat Verf. ebenfalls keinen Schaumkalk gefunden.

Die Gesamtmächtigkeit der technisch verwertbaren Schichten des Muschelkalkes beträgt etwa 165 m. **Frech.**

Schröder, Henry: Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias. (Abhandl. d. k. preuß. geol. Landesanst. 1914. Neue Folge. Heft 65. 1—98. 30 Fig. u. 7 Taf.)

Diener, Carl: Japanische Triasfaunen. (Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-Naturw. Kl. 1915. **92**. 1—30. 7 Taf. 2 Textfig.)

— Ammoniten aus der Untertrias von Madagaskar. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-Naturw. Kl. 1914. **123**. 1—12. 1 Taf.)

Tertiärformation.

K. Fischer und **W. Wenz**: Die Landschneckenkalke des Mainzer Beckens und ihre Faunen. (Jahrb. d. nassauischen Ver. f. Naturk. in Wiesbaden. **17**. 1914. 22.)

Im stratigraphischen Teil gibt K. Fischer Kunde von älteren und den neueren Ansichten über die Gliederung der Schichten bei Hochheim etc. Es liegen dort unter dem Lehm und einer Kiesdecke: 1. Die Cerithienschichten: a) harte Kalke und Mergel mit Cerithien, *Cytherea incrassata* etc., Landschnecken erst unten; b) *Perna*-Kalke; c) gelbe Mergel mit Cerithien, *Perna* etc., Landschnecken nicht selten; d) grüne Mergel mit *Perna*. 2. Landschneckenkalke: a) zellige Algenkalke mit *Hydrobia Dollfusi* und Landschnecken; b) lockerer Algenkalk mit kleinen Landschnecken; c) feste Kalkbänke mit *Terebralia Rathi* etc. 3. Cyrenenmergel: a) feste Kalk-

bänke mit *Cyrena convexa* und *Potamides Lamarcki*, unten mürbe, mit *Balanus*, geht über in b) Milchquarzgerölle mit kalkigem Bindemittel; c) graue Mergel mit zerdrückten *Planorbis* etc.; d) graue, bröcklige Letten ohne Fossilien; e) grünliche Letten mit *Murex conspicuus*, *Cominella cassidaria*, *Cyrena convexa* etc.; f) Braunkohle. Das Vorkommen der Landschneckenkalke von einer Reihe anderer Punkte wird dann beschrieben. Die Landschneckenkalke sind aber westlich von Frankfurt meist durch lehmige Sande ersetzt. Ihre Faunen werden dann von Wenz beschrieben und z. T. abgebildet, da sich eine Reihe neuer Arten im Landschneckenkalk gefunden hat, und die Ansicht Sandberger's und Böttger's, daß ein großer Teil der Arten die nächsten Verwandten in Ostasien und Amerika hätte, wird erörtert.

Näher beschrieben: 1. Die Fauna des Brackwassers. 2. Die eingeschwemmte Land- und Süßwasserfauna. Neu benannt wird *Testasella Sandbergeri* (*Testasella* sp. Sandberger, Land- und Süßwasserkonchylien der Vorwelt. p. 408), *Palaeoglandina* n. subg., *Pseudoleucina* n. subg., *Pachymilax Sandbergeri* n. sp., *Pyramidula bohemica* (= *P. multicostata* Reuss etc.), *Laminifera mattiaca* (= *Clausilia Fischeri* Böttger), *Vertigo Trolli* (= *V. Kochi* Andr.), *Acanthopupa Joossi* n. g. et sp., *Strobilops Fischeri* n. sp., *Ventriculus* n. g. (= *Megalostoma* Sandb.), 102 Arten. 3. Die Süßwassermergel Rheinhessens. 4. Vergleich der Landschneckenkalke mit annähernd gleichalterigen Ablagerungen. 5. Verwandtschaftsbeziehungen der Hochheimer Landschneckenfauna zu den lebenden Formen. Über 90 % der Arten hat ihre heutige Verbreitung in der paläarktischen Region. 6. Die biologischen Verhältnisse. Fast die Hälfte der meistens kleinen Arten wird vergrößert abgebildet. **von Koenen** †.

Wilhelm Wenz: Die fossilen Mollusken der Hydrobienschichten von Budenheim bei Mainz. III. Nachtrag. (Nachrichtsbl. d. deutsch. Malakozool. Ges. I. 1915.)

Neu wird beschrieben *Vallonia moguntiaca* und vier ältere Arten von größerer Verbreitung. Vom Heßler bei Wiesbaden sind jetzt noch acht Arten bekannt, die bei Budenheim noch nicht bekannt sind.

von Koenen †.

O. v. Linstow: Zur Altersfrage der subhercynen Braunkohlenformation. (Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. 1914. **35**. II, 2. 382.)

Verf. wendet sich, wohl mit Recht, gegen die von Scupin vorgenommene Gliederung der Braunkohlen, da das Fehlen von marinem Unteroligocän kein Grund für die Annahme jüngeren Alters der Kohlen ist und die Floren der Knollensteine zum Teil vorwiegend eocäne Formen enthielten. **von Koenen** †.

Quartärformation.

W. Komarow: Über die eiszeitliche Vergletscherung Kamtschatkas. (Expedition à Kamtchatka, organisée par Th. P. Rjabouchinsky avec le concours de la Société Impériale Russe de Géographie. Section de Botanique. Livraison 1. V. L. Komarow. Voyage en Kamtchatka en 1908—1909. [Russisch.] V u. 456 p. Mit vielen Tafeln u. Abbild. Moskau 1912. Nach der Besprechung A. v. Reinhard's. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. 1915. No. 3. 180—183.)

Auf Grund von W. Komarow's Beobachtungen können wir den Schluß ziehen, daß es zur Eiszeit im mittleren und südlichen Teile Kamtschatkas ein stark entwickeltes Eisstromnetz gegeben hat: in Anbetracht dessen, daß Kare und alpine Bergformen in den innersten Teilen des vergletschert gewesenen Gebietes vorkommen, kann von einer geschlossenen Inlandeisdecke schwerlich die Rede sein. Im Osten reichten die Gletscher dicht ans Meer herab, im Westen blieb ein 60 bis 100 km breiter Streifen des bis 300 m hohen pliocänen Hügellandes eisfrei. Zum Teil waren das auch Sandebenen, ähnlich denen des südlichen Islands.

Die eiszeitliche Vergletscherung der Westabdachung von Kamtschatka scheint überhaupt weniger intensiv gewesen zu sein als die der Ostabdachung. Auch damals scheint ungefähr derselbe Unterschied zwischen dem niederschlagsreichen Meeresklima der Ostseite und einem etwas trockeneren Klima der Westseite existiert zu haben, den wir gegenwärtig beobachten.

Für Moräneablagerungen hält Komarow jene mächtigen Ablagerungen, die sich entweder am Fuße der die Täler umgebenden Bergrücken entlang ziehen oder an den Mündungen der Seitenschluchten liegen. Diese „Uvalen" besitzen eine unebene, hügelige Oberfläche, sind reich an Kolken verschiedener Größe und Form und bestehen aus typischem gelbem Sande mit wenig gerundeten Blöcken. [„Uvalen" sind Karstmulden; man wird die zweite Verwendung dieses slavischen Wortes für glaziale Oberflächengebilde also für unzulässig erklären müssen. Ref.] In den Aufschlüssen in den Wasserrissen und an den Flußufern weist diese Ablagerung keine Schichtung auf, und das Material, aus dem sie gebildet ist, ist unsortiert, nur enthält der oberste Teil fast keine Blöcke. Nicht selten sind in diesen Moränenablagerungen Fluß- oder Seeterrassen ausgewaschen, doch unterscheiden sie sich scharf von alluvialen Fluß- und Seeablagerungen. Für die typischsten Moränengebiete des von ihm durchwanderten Gebietes hält Komarow die Gegend der Natschika-Moränen, vom Flusse Topolowaja im Korjakatale und bis zum Natschikasee und Cholsanpasse und weiter flußauswärts. Als ein zweites solches Gebiet betrachtet Komarow die Quellgebiete der Flüsse Bolschaja Bystraja und Kamtschatka, wo zudem die Moränen frischer aussehen und wo der Gletscher wahrscheinlich verhältnismäßig spät verschwunden ist. Ein sehr großes Moränengebiet ist des

weiteren die Gegend zwischen den Flüssen Kirganik und Kimitina, welches mutmaßlich in Beziehung zu der Vergletscherung des Stanowojrückens, nördlich vom Changarvulkan steht (p. 407—408). **Frech.**

G. Dittrich: Neue geologische Beobachtungen aus der Gegend von Breslau. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **35**. II. 104—110.)

2. Neue Lößfunde nördlich der Oder bei Breslau (von WERTH als Sandr gezeichnet) lassen von der Entstehung des Oderlaufes bei Breslau folgendes Bild gewinnen: Die schon im Tertiär vorhandene Talmulde wurde von Geschiebemergel ausgefüllt; die folgenden Niederschläge benutzten die flache Rinne zum Abfluß. Nach dem Befund von Friedewalde ist es wahrscheinlich, daß im Bereiche dieses Tales während des jüngsten, bis ins südliche Posen reichenden Eisvorstoßes der Löß zur Ablagerung gelangte, wenn auch in so geringer Mächtigkeit, daß er noch vor dem Geschiebemergel von der alluvialen Oder wieder fortgewaschen wurde.

3. Ein Glazialschliff bei Trebnitz, auf einem im Tertiärton anstehenden Brauneisenstein. **E. Geinitz.**

O. v. Linstow: Die Buchheide bei Stettin. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **35**. I. 256—268. Mit Karte.)

Die beiden auf dem Diluvialplateau bei Stettin beiderseits der Oder aufgesetzten Erhebungen der Buchheide und des Warsower Plateaus, zu 147 resp. 132 m aufsteigend, werden als eine Kames-Moräne aufgefaßt. Die Buchheide setzt sich aus einem Wechsel von Diluvium, Tertiär und Kreide zusammen; Tertiär wie Kreide sind nicht niveaubeständig, die Finkenwalder Senonkreide ist eine stark gepreßte Scholle; das Diluvium ist in recht mannigfaltiger Weise entwickelt, viele große Einzelfindlinge sind bemerkenswert. Bei Podejuch findet sich noch ein Rest von Grundmoräne. Aus dem ehemaligen Zusammenhang beider Höhen erklärt sich die Natur des Dammschen Sees als glaziales Staubecken, das Oderstück Stettin-Freienwalde als breites Abflußtal nach SSW zum Thorn-Eberswalder Urstromtal. **E. Geinitz.**

O. v. Linstow: Der Nachweis dreier Eiszeiten in der Dübener Heide. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **35**. I. 274—281.)

Eine bis 64,5 m reichende Bohrung bei Schköna traf Diluvium, mit drei Miocänschollen (? Lokalmoräne); von 5—8,8 m kalkhaltig, alles übrige kalkfrei; bei 23,5—24,3 m Faulschlamm und bei 28,5—33 m grauen diatomeenhaltigen Ton mit Vivianit. Das Profil wird wie folgt gedeutet:

0—8,8 m letzte Vereisung,
8,8—23,5 „ mittlere Vereisung,
23,5—33,0 „ älteres Interglazial,
33—64,5 „ erste Vereisung. **E. Geinitz.**

R. Stahl: Neue Aufschlüsse im Warnow-Alluvium bei Rostock. (Archiv Nat. Meckl. **69**. 1915.)

Bohrungen im Warnowtal ergaben in der Tiefe von 7,5 m einen Bruchwaldtorf; über diesem liegt *Cardium*-reiche Mudde und diese wird wieder überlagert von brackischer Kalkmudde und Seggen-Schilftorf. Oben noch Torfmudde und Auftrag. Der liegende Sand hat bis zu 12 m unter NN Erscheinungen von Verwitterung (Ortsteinbildung, Entkalkung, Gelbfärbung).

Mit dem Versiegen der Schmelzwässer wurde das Warnowtal annähernd trocken gelegt. An vielen Stellen bildeten sich Bruchwaldtorf oder entsprechende limnische Bildungen. Der Wasserspiegel muß zu jener Zeit mindestens 7—8 m niedriger gewesen sein als gegenwärtig. — Das Grundwasser stand in den zur Warnow einfallenden Schichten dementsprechend tiefer. Es trat die oben besprochene Entkalkung und Oxydation der Sande ein.

In der *Litorina*-Zeit erfolgte dann mit der Absenkung des Landes eine Bedeckung des Bruchwaldtorfes mit marinen Sedimenten (schwarze *Cardium*-Mudde).

Durch eine allmähliche Aussüßung wurde über der marinen Mudde eine limnisch-brackische Kalkmudde abgelagert, die marine Einschwemmungen enthält. Vielleicht ist dieser allmähliche Übergang ein Beweis für eine neue Hebung (*Mya*-Zeit).

Durch weiteres Zuwachsen bildete sich über der Kalkmudde Torf. Aufstau durch Menschenhand verursachte den Übergang von Torf zur torfigen Mudde und Versumpfung der am Rande liegenden Warnowwiesen.

Durch mächtige Aufschüttung von Boden, der meistens den von Alluvionen freien, höheren Uferpartien entnommen wurde, suchte man das verlorene Land an einigen Stellen wiederzugewinnen. **E. Geinitz.**

H. Menzel: Die geologische Entwicklungsgeschichte der älteren Postglazialzeit im nördlichen Europa und ihre Beziehung zur Prähistorie. (Zeitschr. f. Ethnol. 1914. 205—240.)

Die Gliederung der spät- und postglazialen Zeit ist folgende:

Schweden, Westküste:

Postglazial	*Mya*-Zeit	Hebung
	Litorina- (Tapes-) Zeit	Senkung (*Litorina*-Senkung)
Spätglazial	(Finiglacial) Skandiglacial	Hebung
		Senkung
	Gothiglacial (*Yoldia*-Zeit)	Hebung
	Glazial	

Ostseegebiet:

Mya-Zeit *Limnaea*-Zeit	Hebung
Litorina-Zeit	Senkung
Ancylus-Zeit	
Yoldia-Zeit	Hebung
Eissee II	
Zanichellia-Stadium	
Eissee I	
Glazial	

Nach den Mooren:

Postglazial		subatlantisches Klima
	Buchen- und Erlenzeit	subboreales Klima atlantisches Klima
	Eichenzeit	boreales Klima
Spätglazial	Kiefer- und Birkezeit Zeit der Zitterpappel	subarktisches Klima
	Dryaszeit	arktisches Klima
Glazial		

Norddeutschland, Moore:

Jung-alluvium	Buchen- und Erlenzeit	warm, feucht
	Eichenzeit	warm, trocken
Alt-alluvium	Kiefer- und Birkezeit	feucht, anfänglich kühl, später milder
	Dryaszeit	kalt und trocken

Nach den Binnenmollusken:

5. Zone mit *Dreissensia polymorpha* „ „ *Helix pomatia* (heutiges Klima)
4. Zone des *Planorbis corneus* und der *Paludina vivipara* (atlantisches Klima)
3. Zone des *Planorbis umbilicatus* und der *Bythinia tentaculata* (kontinental-gemäßigt)
2. Zone des *Planorbis strömi* (subglazial)
1. Zone der arktischen Konchylien (glaziale Zone)
Vereisung

Dänemark:

Buchenperiode		*Mya*-Schichten
Eichenperiode Buche wandert ein		Jüngere *Tapes*-Schichten
	Planorbis corneus *Bythinia leachi*	Ältere *Tapes*-Schichten
Kiefernperiode Eiche beginnt einzuwandern	*Bythinia tentaculata* *Planorbis strömi*	(*Ancylus*-Schichten)
Aspenperiode	*Planorbis strömi*	
Jüngere Dryasperiode	*Valvata piscinalis* *Sphaerium corneum*	*Zirphaea*-Schichten
	Limnaea peregra	
Allerödschwankung	*Valvata piscinalis*, *Sphaerium corneum*	
	Anodonta, *Planorbis strömi*, *Ancylus lacustris*	
Ältere Dryasperiode	*Valvata piscinalis* *Sphaerium corneum*	
	Limnaea peregra	Jüngere *Yoldia*-Schichten

Verf. gibt nun eine geologische Altersbestimmung einer Anzahl von prähistorischen Funden, aus denen er folgt, daß ein Hiatus zwischen paläolithischer und neolithischer Kultur in Deutschland nicht vorhanden ist. Bei einem Versuch für absolute Zeitbestimmung kommt er zu folgenden Zahlen, die er in Tabelle erläutert: Magdalenien 21 000—13 500, Azilien 13 500—7500, Campignien (ältere Kjökkenmödd) 7500—4500, Neolithikum 4500—1700, Bronzezeit bis 500 v. Chr., ältere Eisenzeit bis 500 n. Chr., Wendenzeit bis 1200 n. Chr. **E. Geinitz.**

E. Harbort: Über die Gliederung des Diluviums in Braunschweig. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **35**. II. 276—297.)

Alluvialzeit	Torf, Kalktufflager, Dünenbildungen, Neolithicum
3. Glazialzeit	Talsand unter Tallehm Löß Lokalmoränen der Elmvergletscherung
2. Interglazial	Einschneiden des Okertals in die Obere Terrasse, Verwitterung und Verlehmung der Terrassenschotter und Sande im Okertal. Verwaschung und Umlagerung der Haupteiszeitmoräne. Rostige Kiese, Sande, Tone mit interglazialer Säugetier- und Konchylienfauna (Thiede, Wolfenbüttel, Mascherode). Steinsohle und Dreikanter
2. Glazialzeit	Grundmoräne auf den Höhen und als Decke der Oberen Terrasse. Kiese und Sande der Oberen Terrasse, abgelagert vor dem heranrückenden Inlandeis. Beckentone, Kiese und Eisensteine im Liegenden der Grundmoräne (z. B. Schandelah)
1. Interglazial	Einschneiden des Okertals in die Ablagerungen der 1. Glazialzeit (Interglazial von Oschersleben, Ummendorf)
1. Glazialzeit	Grundmoräne im Tiefsten des Okertales, im Liegenden des 1. Interglazials bei Ummendorf
Präglazial	Ausfurchung der Täler, besonders des Okertales. Beckenablagerungen mit Fauna und Flora. Tone von Rieseberg b. Königslutter

Die Fundorte diluvialer Wirbeltiere des Gipsbruches von Thiede und ähnlicher Vorkommen sind für die Gliederung des Diluviums unbrauchbar; sie werden zum „Gemenge-Diluvium“, Einsturz- und Verwaschungsprodukte diluvialer Schichten in Erdfällen und Gipsschlotten über den Salzstöcken, gestellt. **E. Geinitz.**

K. H. Jacob und **C. Gäbert**: Die altsteinzeitliche Fundstelle Markkleeberg bei Leipzig. (Veröffentl. städt. Mus. f. Völkerk. Leipzig. 5. 1914.)

In altdiluvialem Pleiße-Schotter kommen zusammen mit diluvialen Säugetieren zahllose paläolithische Steinwerkzeuge vor, sämtlich aus baltischem Feuerstein hergestellt, meist mit Patina. Es sind echte Moustérienformen, die in drei verschiedenen Stufen zu finden sind. Sie werden ausführlich, mit Abbildungen, beschrieben. Gäbert behandelt das Diluvium der Leipziger Bucht und meint, daß die Markkleeberger paläolithischen Kulturreste in Elster-Pleißeschottern der ersten Zwischeneiszeit vorkommen, nach folgendem Schema:

III. Eisvorstoß	erreicht die Leipziger Bucht nicht
2. Zwischeneiszeit	Endmoränen, Decksande
II. Eisvorstoß	oberer Geschiebemergel
1. Zwischeneiszeit	2. Abschnitt: Elster-Pleißeschotter mit Paläolithen 1. Abschnitt: Muldeschotter
I. Eisvorstoß	unterer Geschiebemergel Bänderton

Präglazial

Demgegenüber gelangt Jacob nach dem archäologischen Schema zu der Annahme, daß die Funde dem Ende des letzten Interglazials entsprächen. **E. Geinitz.**

Werth: Das Diluvium der Umgebung von Leipzig mit besonderer Berücksichtigung der Paläolithfundstätte von Markkleeberg. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **67**. 26.)

Werth macht auf die Unregelmäßigkeiten der Lagerungsform und auf eingelagerte Geschiebelehmpartien aufmerksam und hält die Schotter für glazial, zugehörig der vorletzten skandinavischen Vereisung, den Markkleeberger Paläolithiker für einen wirklichen Eiszeitmenschen. Demgegenüber sagt Wiegers (Diskussion p. 41), die Schotter seien interglazial (in der weiteren Fassung), gestauchte Geschiebelehmschollen können auch von den ehemaligen Talrändern stammen. Die Werkzeuge gehören nach ihm dem Acheuléen an. **E. Geinitz.**

C. Gagel: Probleme der Diluvialgeologie. (Aus Branca-Festschrift. 1914. 124—163.)

Wesentliche Faktoren des Diluvialproblems sind noch unbekannt, andere falsch eingeschätzt und unzulänglich verarbeitet; die einzig ein-

wandfreie Grundlage liefern die Ergebnisse der Stratigraphie und Kartierung. In dem Kapitel Interglazialzeiten, Verwitterungszonen und diluviale Faunen wird unter klarer Beleuchtung einzelner Punkte der Wert der pflanzlichen Reste gegenüber dem Unwert der tierischen betont, auch die Ergebnisse der Prähistorie kritisch betrachtet und die Frage der Verwitterungszonen (unter Beifügung interessanter neuer Beobachtungen) wiederholt eingehend erörtert. In dem Kapitel Löß wird konstatiert, daß der ältere wie der jüngere Löß glaziales Alter haben, zwischen beiden liegt zuweilen eine Verwitterungszone. In dem Kapitel Geschiebeführung und Geschiebeverteilung wird auf die auffällige Verbreitung norwegischer Gesteine hingewiesen. Endlich wird noch der bisher noch sehr wenig befriedigenden Versuche einer Parallelisierung des norddeutschen mit dem alpinen Diluvium und den Terrassen gedacht. [Der diluvialen Dislokationen, die gewiß eine sehr große Bedeutung haben, wird in dem Aufsatz nicht gedacht.] **E. Geinitz.**

---

v. Linstow: Über ein glaziales Erosionsbecken bei Bad Schmiedeberg (Sachsen). (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **35**. I. 1914. 269—273. Mit Karte.)

Schmiedeberg liegt in einer weiten beckenartigen Niederung auf der Innenseite der dortigen Endmoräne. Seine zerfetzten Uferränder, die wechselnde Höhenlage des Inneren, das Fehlen von Bändertonen und Beckensanden, die verschieden tiefe Lage seiner beiden Ausflußöffnungen (Erosionstal bei Splau—Pretzsch) lassen dasselbe nicht als gewöhnliches Staubecken ansehen, sondern als rein glaziales Erosionsbecken, das rings von totem Eis umgeben war. **E. Geinitz.**

A. Jentzsch: Das Präzisions-Nivellement Lauenburg—Neustadt—Rheda. Eine Studie zur Frage nach senkrechten Bodenbewegungen. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **33**. II. 367—384.)

Das Ansteigen der Talsohle des alten Urstromtales Rheda—Lauenburg—Lebasee in ihrem Verlauf bis zu 50 m wird so angenommen, daß hier seit einer späten Phase der letzten Vereisung eine relative Hebung um 50 m das Tal gebrochen habe. Ein Vergleich der Nivellements von 1886 und 1905 zeigt allerdings mehrfach Veränderungen (meist lokaler Natur), doch lassen sich keine noch jetzt fortdauernden Höhenänderungen nachweisen. Die fraglichen Verschiebungen müssen also entweder ruckweise erfolgt sein oder seit dem Verschwinden des Landeises sich verlangsamt haben. **E. Geinitz.**

Geinitz, E.: Die Namen der mecklenburgischen Sölle. (Zeitschr. „Mecklenburg". **10**. 1915. Mit 6 Abbildungen von Söllen.)

Paläontologie.

Faunen.

E. Jaworski: Die Fauna der obertriadischen *Nucula*-Mergel von Misol. (Paläontologie von Timor. Herausgeg. v. J. Wanner. 2. Liefg. Abt. V. Schweizerbart'scher Verlag, Stuttgart 1915. 174 p. Mit 3 Taf.)

Die obertriadischen *Nucula*-Mergel sind von J. Wanner im Jahre 1909 auf der Insel Lios des Misol-Archipels (unter 2° s. Br., westlich von Neuguinea) entdeckt worden. Sie bilden wahrscheinlich das Liegende des durch das Vorkommen der eigentümlichen Spirigerengruppe *Misolia* Seidl. ausgezeichneten Athyridenkalkes. Außerdem kommt auf dem Misol-Archipel in großer Verbreitung und Mächtigkeit (angeblich 3000 m) ein zweiter obertriadischer Schichtkomplex vor, die flyschartigen Keskain-Schichten. Einer Tonschieferbank in den obersten Lagen der letzteren entstammen einige Daonellen und Anneliden.

Schon Wanner hat auf Grund einer ersten Durchsicht des von ihm gesammelten Fossilmaterials sich für ein norisches Alter der *Nucula*-Mergel und ein karnisches Alter der Keskain-Schichten ausgesprochen. Seine Auffassung wird durch die Ergebnisse der vorliegenden monographischen Bearbeitung der Fauna durchaus bestätigt.

Unter den Fossilien der *Nucula*-Mergel verdienen insbesondere die folgenden Erwähnung: Die neue Korallengattung *Molukkia*, die *Montlivaltia* nahesteht und als deren Typus *Thecocyathus triadicus* Wann. anzusehen ist; *Leptophyllia praecursor*, ein typischer Vertreter dieses im Jura und in der Kreide weitverbreiteten Anthozoengenus; mehrere mit *Pecten Cligneti* Roem. nahe verwandte Arten von *Pecten*; *Nucula misolensis*, das Leitfossil der Schichtgruppe, die mit *N. strigillata* Goldf. große Ähnlichkeit aufweist und vielleicht mit *N. Fritschi* Boettg. aus den Padang-Schichten Sumatras identisch ist; ferner von europäischen Arten: *Myophoria vestita* Alb., *Gonodon Mellingi* Hau., *Protocardia rhaetica* Mer., *Coelostylina similis* Münst., *Rhabdoceras Suessi* Hau., *Cochloceras continuecostatum* Mojs. und *Paracochloceras canaliculatum* Hau. In den Keskain-

Schichten hat sich außer *Daonella lilintana* Boehm, die schon Wanner bekannt war, auch *Halobia* cf. *styriaca* zusammen mit Annelidenröhren gefunden, die mit jenen von *Terebellina Mackayi* Bath. aus Schichten wahrscheinlich liasischen Alters aus Neuseeland übereinstimmen.

Die sehr eingehende Untersuchung der faunistischen Beziehungen der *Nucula*-Mergel von Lios ergibt deren norisches Alter. Gewisse Anklänge an die Zlambachmergel des Salzkammergutes werden mit Recht hervorgehoben. Sehr enge Beziehungen bestehen zu den Fogi-Schichten, schwach ausgeprägt sind hingegen jene zu den Napeng beds von Burma und zur Himalayatrias. Das Überwiegen der Beziehungen zur mediterranen Trias veranlaßt den Verf., sich der Meinung Welter's anzuschließen und die Aufstellung einer besonderen Indoaustralischen Triasprovinz Noetling's abzulehnen. „Zur oberen Triaszeit bildete das Tethysgebiet vom Mediterraneum bis zum Pazifischen Becken nur eine einheitliche tiergeographische Provinz. Die Verteilung der innerhalb der Tethys unterschiedenen sogenannten mediterranen, himalayischen und indoaustralischen Typen ist durch Faziesverhältnisse bedingt."

[Ref. hofft in einer demnächst in den Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien erscheinenden Abhandlung zeigen zu können, daß eine Sonderung der Faunen der Tethys in zwei gesonderte marine Reiche, ein mediterranes und ein himalayisches, allerdings möglich ist. Die Meinung, daß der mediterrane Einschlag im indoaustralischen Gebiet den himalayischen überwiegt, vermag er nicht zu teilen.]

Diener.

Prähistorische Anthropologie.

H. Menzel: Die paläontologischen Grundlagen für die Chronologie des Diluvialmenschen. (Zeitschr. f. Ethnologie. 1914.)

Verf. betont den Wert der Binnenmollusken als Leitfossilien für die Gliederung des Diluviums und kommt damit zu folgender Übersicht (siehe Tabelle p. -127-).

E. Geinitz.

Cephalopoden.

E. v. Bülow: Orthoceren und Belemnitiden der Trias von Timor. (Paläontologie von Timor. Herausgeg. von J. Wanner. VII. Liefg. Schweizerbart'scher Verlag, Stuttgart 1915. 72 p. 6 Taf.)

Während bisher keine Orthoceren und nur zwei Arten von Belemnitiden aus der timoresischen Trias beschrieben worden waren, hat die Bearbeitung des von Wanner und Molengraaf auf ihren Expeditionen in Niederländisch-Timor gesammelten Materials durch den Verf. eine sehr reiche Vertretung dieser beiden Cephalopodengruppen ergeben. Die Fülle ausgezeichnet erhaltener Aulacoceraten gestattete eine eingehende Unter-

Übersichtstabelle.

Postglazial	Campignien,	Gemäßigt,	Zone mit *Paludina vivipara* und *Planorbis corneus*. Zone mit *Bythinia tentaculata* und *Planorbis marginatus*.		
Spätglazial	Azilien, Magdalénien	subglazial, glazial	Zone mit *Planorbis strömi*. Zone der glazialen Fauna.		
III. (Würm-) Eiszeit	Solutréen, Ob. Aurignacien	Kalt und trocken (kontinental), kalt und feucht	Löß, Schwemmlöß	Kiese der jüngsten (Nieder-) Terrasse	III. (Würm-) Vereisung
2. (Riß-Würm-) Interglazialzeit	Mittl. Aurignacien, Unt. Aurignacien	Gemäßigt (wohl kontinental)	Schwemmlöß mit gemäßigter Fauna. Göttweiger Verlehmungszone	Interglazialbildungen mit Riesenhirsch, *Paludina Duboisi* usw. (Stufe von Phoeben)	
II. (Riß-) Eiszeit	Ob. Moustérien, Unt. „ Ob. Acheuléen	Kalt und trocken, kalt und feucht	Löß, Schwemmlöß	Kiese der mittleren (Hoch-) Terrasse	II. (Riß-) Vereisung
1. (Mindel-Riß-) Interglazialzeit	Unt. Acheuléen, Chelléen	Warm, gemäßigt (z. T. ozeanisch)	Schwemmlöß mit gemäßigter Fauna	Interglazialbildungen mit *Hippopotamus*, *Elephas antiquus* etc. und *Corbicula fluminalis*, *Paludina diluviana* etc.	
I. (Mindel- und Günz-) Eiszeit		Kalt und trocken, kühl und feucht	Löß	Kiese der ältesten Diluvialterrassen (Deckenschotter)	I. Vereisung

suchung ihrer inneren Struktur und Wachstumsverhältnisse, die einige beachtenswerte neue Resultate gezeitigt hat.

Unter den 11 spezifisch bestimmbaren Arten von *Orthoceras* mußten nur zwei *(O. pulchristriatum* und *O. indo-australicum)* mit neuen Namen belegt werden. Die übrigen erwiesen sich als mit alpinen Formen vollständig oder nahezu identisch.

Über die Organisation von *Aulacoceras* gibt das reiche Material an vorzüglich erhaltenen Stücken von *A. timorense* Wann., das Verf. mit *Asteroconites savuticus* vereinigen möchte und nur als eine Varietät des alpinen *Aulacoceras sulcatum* Hau. betrachtet wissen will, besseren Aufschluß als alle bisher bekannten Reste von *Aulacoceras* aus der alpinen und sizilianischen Trias. Verf. gibt folgende, von der bisherigen wesentlich abweichende Diagnose von *Aulacoceras:*

„Rostrum lang, gerade, keulenförmig, unten in einen Endstachel ausgezogen; mit sehr starken, geraden Längsrippen, die etwas oberhalb des Endstachels beginnen und sich bis zum oberen Ende heraufziehen. Von der Spitze an verläuft auf jeder Seite eine starke Längsfurche zum oberen Ende des Rostrums. Diese ist am oberen Ende zumeist weniger scharf abgegrenzt als am unteren. Der Phragmokon ist lang und besitzt einen sehr kleinen Öffnungswinkel (5—12°). Scheidewände sehr weit abstehend. Sipho hart randlich, ventral, in den oberen Partien auf seine ganze Länge verkalkt."

Der Nachweis der ventralen Lage des Sipho (im Gegensatz zu der Ansicht von E. v. Mojsisovics, der eine dorsale Lage des Sipho annahm), des Auftretens von Längsrippen auf der obersten Schicht der Konothek des Phragmokons, wodurch die Unterscheidung von *Aulacoceras* und *Asteroconites* hinfällig wird, die interessanten Beobachtungen über die Beziehungen der dorsalen Asymptotenfurchen, die echte Gefäßfurchen darstellen, zu den Längsrippen und zu den ventralen Senkungsfeldern der Asymptotenregion, über die Fiederstruktur in der Asymptotenebene, über die schon von Wanner konstatierte bogenförmige Zuwachsstreifung, über napfförmige Vertiefungen an der Innenseite der Rostra, denen auf den Längsrippen der Konothek Zähnchen entsprechen, über die Veränderungen in der Gestalt der Rostra bei zunehmendem Wachstum werfen ein ganz neues Licht auf die Organisation dieser in Europa so überaus seltenen Belemnitidengattung. Auch aus der Obertrias von Timor liegen nur drei Varietäten des alpinen *A. sulcatum,* aber in enormer Individuenzahl, vor, von der var. *timorensis* Wann. — den Prioritätsregeln gemäß sollte eigentlich der Name *savutica* für diese Varietät aufrecht erhalten bleiben — schätzungsweise 2500 Exemplare.

Mit Rücksicht auf die Berippung des Phragmokons wird *Aulacoceras* vom Verf. in einen direkten phylogenetischen Zusammenhang mit dem untercarbonischen *Orthoceras Gessneri* Mart. gebracht.

Die Gattung *Dictyoconites* Mojs. ist durch 6 Arten vertreten, darunter 4 neue, die sämtlich der Gruppe der *striati* angehören. Ladinische Formen sind unter ihnen nicht vorhanden. Sie zeigen deutliche Trennung des dorsalen und ventralen Teiles durch eine breite Asymptotenregion, die

in die ungleich tief eingeschnittenen und durch eine Asymptotenleiste getrennten dorsalen und ventralen Asymptotenfurchen zerfällt. Der dorsale Teil der Rostra ist in der Regel kleiner als der ventrale.

Auch das reiche Material von *Atractites* Gümb. hat überwiegend neue Arten (10 gegenüber 3 bereits beschriebenen) geliefert. Die Körnelung der Rostra mancher Formen hängt mit der Faserstruktur der Rostra auf das innigste zusammen. Bei einigen Spezies finden sich sehr deutlich ausgeprägte Asymptotenfurchen.

Die vorliegende Arbeit darf als einer der wichtigsten Beiträge zu unserer bisher so dürftigen Kenntnis der triadischen Belemnitiden betrachtet werden. **Diener.**

E. W. Schmidt: Die Arieten des unteren Lias von Harzburg. (J. F. Pompeckj: Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie des nordwestdeutschen Jura. III. Palaeontographica. **61**. 1914. 1. 11 Taf., 5 Textfig.)

Das Mesozoicum am NO-Rand des Harzes befindet sich, wie bekannt, in überkippter Lagerung. Der wichtigste Aufschluß im unteren Lias bei Harzburg ist die Grube Friederike. Das Gestein ist zum größten Teil ein oolithischer Eisenstein, der sehr reich an großen Ammoniten ist. Arieten herrschen in der ganzen Fauna weitaus vor. Sonst treten noch *Gryphaea arcuata* und manche Rhynchonellen lokal in großen Mengen auf. Das Profil der Grube ist — in die normale Schichtstellung zurückversetzt — folgendes:

Kalk	17 m
Eisenstein des mittleren Lias	4 „
Ton	55 „
Kalkige Schicht	
Ton	15 „
Unterliasisches Eisensteinlager I	4 „
Ton	2,5 „
Unterliasisches Eisensteinlager II	3,5 „
Ton	5 „
Unterliasisches Eisensteinlager III	6—8 „
Ton	5 „
Unterliasisches Eisensteinlager IV	0,8 „
(Angulaten?-) Sandstein	

Die Trennung einer Zone des *Arietites geometricus* von der des *A. Bucklandi* erwies sich als unmöglich.

Die neben den genauer dargestellten Arietiten und Schlotheimien noch vorkommenden Fossilien werden bloß in einer Liste aufgezählt. Sie gehören teils dem unteren, teils dem mittleren Lias an. Zwei Arten weisen sogar auf Oberlias. Ob die jüngeren Fossilien aus dem petrographisch leicht unterscheidbaren mittelliasischen Eisenstein stammen, wird nicht angegeben.

Der beschreibende Teil behandelt in ausführlicher Weise 14 Arietiten und eine *Schlotheimia*. Er enthält sehr viele Messungen und wird von guten photographischen Tafeln begleitet. Die Suturen sind auf besonderen Tafeln zusammengestellt. Der Versinnlichung des Querschnittes und seiner Veränderungen dienen die Textabbildungen.

Eine Gliederung der Gattung *Arietites* wird nicht vorgenommen (was gegenwärtig wohl auch das beste ist). Dagegen werden öfter mehrere Arten zu einer ganz engen Speziesgruppe zusammengefaßt. Die Beurteilung der phylogenetischen Verhältnisse wird dadurch erschwert, daß bei den meisten Exemplaren das genaue Lager innerhalb der Grube nicht bekannt ist. Neue Arten werden nicht aufgestellt.

Das Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit dürfte die wichtigsten auf Arietiten des Lias α bezüglichen Publikationen enthalten. Auf Vollständigkeit macht es wohl keinen Anspruch. So vermißt man bei flüchtiger Durchsicht die viel neuere, wesentlich veränderte und daher allein maßgebende italienische Ausgabe von Canavari's Arbeit über den Lias von Spezia (Mem. R. Comit. Geol. d'Ital. **3**, pars 2), Diener's „Faunae of the Exotic Blocks of Malla Johar" (Pal. Ind. ser. 15. **1**, pars 1), ferner Vadász: „Die unterliasische Fauna von Alsórákos" (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. u. geol. Reichsanst. **16**, fasc. 5), Herbich: „Das Széklerland" (ibid. **5**, fasc. 2) etc. Die Nichtberücksichtigung dieser Arbeiten wäre, da geographische Fragen nicht berührt werden, von keiner wesentlichen Bedeutung. Wenn aber bei Arten wie *Arietites ceratitoides* oder *A. geometricus* selbst die große Cetona-Monographie von Fucini nicht erwähnt wird, muß das wohl als ein Mangel bezeichnet werden. Es war dem Verf. offenbar entgangen, daß diese Formen im alpinen Gebiet auch mit typischen β-Formen vergesellschaftet vorkommen. Im übrigen ist es ja natürlich zu begrüßen, wenn moderne Darstellungen der altbekannten Ammoniten des deutschen Jura veröffentlicht werden. **J. v. Pia.**

Wedekind, R.: Beiträge zur Kenntnis der obercarbonischen Goniatiten. Essen-Ruhr 1914. 5—22. 1. Taf. 6 Textfig.

Gastropoden.

Kirchner, H. S.: Mitteldevonische Gastropoden von Soetenich in der Eifel. (Verhandl. d. Naturh. Vereins d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. 1915. **71**. 189—261. 1 Taf. 2 Textfig.)

Mineralogie.

Allgemeines. Kristallisation. Mineralphysik. Mineralchemie.

Catalogue, international, of Scientific Litterature, published by the Royal Society of London. Mineralogy, including Petrology and Crystallography. 10. annual issue (1911—12). London 1914. 206 p.

Köchlin, R.: Neue Mineralien. (Min. u. petr. Mitt. **33**. 1915. p. 193—199.)

P. Groth: Ringbildung und Kristallstruktur. (Ber. d. Deutschen chem. Ges. **47**. p. 2063—2067. 1914.)

Die Betrachtungen gehen von den Ergebnissen aus, welche die neuen Studien über die Interferenz der Röntgenstrahlen gezeitigt haben. Durch die Untersuchungen von W. H. Bragg und W. L. Bragg ist bewiesen, daß die Kristalle aus Atomen aufgebaut sind, daß Moleküle in den Kristallen nicht existieren. Es wird dargelegt, wie man sich den Vorgang der Kristallisation vorstellen kann, und darauf hingewiesen, daß die bisher erkannten Beziehungen zwischen der Struktur des chemischen Moleküls und der Kristallform die Annahme berechtigt erscheinen lassen, daß ein Teil der im chemischen Molekül vorhandenen inneren Bindungen auch in den Kristallbau übergeht. Hiefür spricht die Isomorphie, die Beziehungen zwischen den Symmetrieverhältnissen der Kristallform und der Natur der chemischen Verbindung, das Pasteur'sche Gesetz, die morphotropischen Beziehungen und anderes mehr. Daß bei den aromatischen Verbindungen weit häufiger als bei den aliphatischen solche Beziehungen zwischen chemischer und kristallographischer Struktur zu erkennen sind, spricht dafür, daß die Ringbildung hierbei eine besondere Rolle spielt, d. h. daß bei der Kristallisation in den meisten Fällen diese auch aus dem chemischen Molekül in den Kristallbau übergeht. Unter Anführung einiger Beispiele führt nun Groth weiter aus, daß das weitere Studium zyklischer aliphatischer Verbindungen für die Frage der Beziehungen zwischen

der Struktur des chemischen Moleküls einer Substanz und des atomistischen Baues ihrer Kristalle ebenso wichtig werden kann wie das der bisher vorwiegend untersuchten aromatischen Verbindungen. Noch aussichtsreicher seien in dieser Beziehung die aromatisch-heterozyklischen Körper, über die zwar viele einzelne Kristallbestimmungen vorliegen, aber keine einzige planmäßige Untersuchung einer zusammenhängenden Gruppe.

R. Brauns.

G. Friedel: Sur les structures cristallines mises en évidence par la diffraction des rayons Röntgen. (Compt. rend. **158**. p. 130. 1914.)

Diese zeigen nach Verf., daß die „assemblages cristallins" (Anordnungen, welche in der Gesamtheit gleichwertiger Teilchen zum Ausdruck kommen, früher réseau matériel) entweder dadurch erhalten werden können, daß man in das Gitter, das durch seine Parameter a b c die Periodizität des kristallinen Mittels bestimmt (réseau), neue Teilchen mit den Parametern α a, β b, γ c einsetzt, deren numerische Koordinaten $\alpha\,\beta\,\gamma$ einfache (rationale) Brüche sind, oder aber dadurch, daß man das Elementarparallelopiped in eine (kleine) Anzahl ähnlicher Parallelopipede teilt, dann aber eine Anzahl der neu entstandenen Eckpunkte nicht mit neuen Teilchen besetzt. Verf. schlägt vor, dafür kurz zu sagen: réseau und assemblage seien einfache Vielfache voneinander.

O. Mügge.

G. Tammann: Ein Verfahren zur Erzwingung spontaner Kristallisation. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. **87**. p. 248—252. 1914.)

Erzeugt man in einer Flüssigkeitssäule oder einem Stabe aus dem zu untersuchenden glasartigen Stoff ein Temperaturgefälle, innerhalb dessen die Temperatur der maximalen Zahl von Kristallisationszentren liegt, so wird die Kristallisation nach einiger Zeit durch eine Trübung der klaren Masse in der Nähe der Temperatur maximaler Zahl von Kristallisationszentren merkbar. Durch Impfen und Rühren bei einer Temperatur, die etwas höher ist als die, welche an der Stelle der Trübung während Wirkung des Temperaturgefälles herrschte und die durch ein Thermoelement bestimmt werden kann, kann die ganze Masse zur Kristallisation gebracht werden. Die Anwendbarkeit der Methode wird durch Beispiele erläutert.

R. Brauns.

Schachenmeier, R.: Theoretisches über Gleitflächen und Kristallplastizität im allgemeinen. (Ann. d. Physik. (4.) **46**. 1915. p. 393—412.)

Heimstädt, O.: Apparate und Arbeitsmethoden der Ultramikroskopie und Dunkelfeldbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der Spiegelkondensatoren. (Handbuch der mikroskopischen Technik. V. Teil. 1915. Stuttgart, Franckh'sche Verlagsbuchhandlung. 70 p. Mit 71 Textfig.)

Smith, H. G.: Minerals and the microscope. London 1914. 128 p.
Meyer, S. und K. Przibram: Über die Verfärbung von Salzen durch Becquerelstrahlen und ähnliche Erscheinungen. (Mitt. aus dem Institut für Radiumforschung der Akademie Wien. Sitzungsber. 1914. 11 p.)

F. Wallerant: Du pouvoir rotatoire dans les cristaux biaxes. (Compt. rend. **158**. p. 91. 1914.)

Die von Dufet benutzte Methode zur Messung der Drehung der Polarisationsebene in der Richtung einer der optischen Achsen (Drehung des Analysators bis zum Wiedererscheinen der Hauptisogyre im innersten Interferenzringe) erlaubt keine sehr genauen Messungen. Um solche zu erzielen, beobachtet Verf. in einem horizontalen, auf einer um eine horizontale und eine vertikale Achse drehbaren Platte befindlichen, für konvergentes Licht eingerichteten Mikroskop einmal das Interferenzbild in einer zur optischen Achse senkrechten Platte, die mit Hilfe eines planparallelen Gläschens von einem seitwärts stehenden Auerbrenner beleuchtet wird, und visiert gleichzeitig das von einem 8 m entfernten Spiegel reflektierte Bild eines schmalen Spaltes, welcher von einer Bogenlampe beleuchtet wird und dessen Strahlen höchstens 30″ zueinander geneigt sind. Durch Drehung des Tisches, der das Mikroskop trägt, kann man das Bild des Spaltes mit dem Austrittspunkt der Achse koinzidieren, so den Kristall von genau parallelen Strahlen und genau in der Richtung dieser optischen Achse durchsetzen lassen und nun die Methode von Broch zur Bestimmung der Drehung für die verschiedenen Wellenlängen anwenden, vorausgesetzt, daß die Dispersion der optischen Achse nicht zu stark ist. In diesem letzteren Falle erscheint im Spektrum ein schwarzer Streifen nur für jene Farbe, für welche das einfallende Licht der optischen Achse parallel ist. Die so für Zucker erhaltenen Werte weichen von denen früherer Beobachter recht beträchtlich ab; bei r. Ammonium-Antimonyl-Tartrat war die Dispersion der Achsen und auch die Dispersion der Drehung eine sehr starke. **O. Mügge.**

C. Tubandt und **Erich Lorenz**: Molekularzustand und elektrisches Leitvermögen kristallisierter Salze. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. **87**. p. 513—542. 1914.)

Zuerst wird die Untersuchungsmethode geschildert und hierbei besonders betont, daß Grundbedingung für die Erzielung theoretisch verwertbarer Resultate bei Leitfähigkeitsmessungen an festen Körpern eine vollkommen analytische Reinheit des Materials sei. Weil dies nicht recht beachtet wurde, war O. Lehmann durch seine Beobachtungen zu der Ansicht geführt worden, das reguläre Jodsilber sei kristallinisch-flüssig; die Verf. stellen demgegenüber aufs neue fest (wie früher schon durch Vorländer nachgewiesen), daß das reguläre Jodsilber auch in unmittelbarer Nähe seines Schmelzpunktes ein fester Körper ist. Hiermit verschwinden die

anorganischen Verbindungen vollständig aus der Reihe der kristallinen Flüssigkeiten.

Die Prüfung der Leitfähigkeit des Jodsilbers im Schmelzfluß und festen Zustand ergibt die bemerkenswerte Tatsache, daß das feste reguläre Jodsilber stärker dissoziiert ist als das geschmolzene Salz. Hieraus geht hervor, daß das geschmolzene Salz keinesfalls vollständig dissoziiert sein kann, daß die Assoziation in ihm größer ist als in dem kristallisierten; nach der Theorie von Tammann enthielte das geschmolzene Salz mehrere verschiedene Molekülarten; mit dem Schmelzen ist eine starke Abnahme des Dissoziationsgrades, eine weitgehende Polymerisierung der Moleküle verbunden, mit dem Kristallisieren eine Dissoziation, so daß anzunehmen ist, daß diese Salze im kristallisierten Zustand stärker ionisiert sind als im geschmolzenen Zustand, eine Annahme, die durch die Untersuchungen über die Interferenz der Röntgenstrahlen in Kristallen bestätigt wird. **R. Brauns.**

J. Lebrun: Recherches sur la dissymétrie dans la vitesse de dissolution des cristaux suivant leurs différentes faces. (Bull. Acad. Royale de Belgique. 1913. p. 953—979. Mit 2 Taf. u. 3 Textfig.)

Nach eingehender Besprechung der die Lösungsvorgänge an Kristallen betreffenden Theorien und Experimentaluntersuchungen teilt Verf. seine eigenen Untersuchungen mit. Die Arbeitsmethode war die folgende: Aus einem und demselben Kristall wurden Platten parallel den verschiedenen zu untersuchenden Kristallflächen geschnitten. Sie wurden bis auf die zu prüfende Fläche mit Paraffin bedeckt. Lösungsmittel war eine wässerige Lösung des betreffenden Salzes. Die Einwirkung dauerte 4—5 Minuten, die Temperatur war konstant 25°. Nach dem Lösungsvorgang wurde der Gewichtsverlust der Platten festgestellt. Wegen weiterer Details der Arbeitsweise sei auf das Original verwiesen.

Natriumnitrat, behandelt mit einer Lösung, die 48,55 g $NaNO_3$ in 100 ccm enthielt, zeigte auf den verschiedenen Flächen die folgenden Lösungsgeschwindigkeiten:

auf Fläche:	$(10\bar{1}1)$	(0001)	$(\bar{1}2\bar{1}0)$
mgr. cm^2. min.	11,8	10,8	10,7

Bemerkenswert ist, daß die Rhomboederfläche mit der größten Flächendichte die größte Lösungsgeschwindigkeit besitzt.

Magnesiumsulfat, $MgSO_4 . 7H_2O$, behandelt mit der Lösung 33,1 g $MgSO_4$ in 100 ccm, ergab:

auf Fläche:	(001)	(010)	(110)	(111)
mgr. cm^2. min.	3,7	3,5	3,5	3,7

Die Unterschiede sind also für verschiedene Flächen gering und gehen kaum über die Größenordnung der Beobachtungsfehler hinaus.

Größere Unterschiede wurden beobachtet bei der chemischen Korrosion von Quarz durch wässerige Flußsäure. Mit

10%iger Säure ergaben sich bei viertägiger Einwirkung folgende Lösungsgeschwindigkeiten:

auf Fläche:	(0001)	(11$\bar{2}$0)	(10$\bar{1}$0)	(10$\bar{1}$1)
mgr. cm^2. pro Tag	7,2	1,15	1,17	0,97

Mit 20%iger Säure:

auf Fläche:	(0001)	(11$\bar{2}$0)	(10$\bar{1}$0)	(10$\bar{1}$1)	Quarzglas
mgr. cm^2. pro Tag	18,76	4,37	4,41	3,7	70,0

Verf. bespricht weiter an der Hand vorzüglicher photographischer Abbildungen die auf den verschiedenen Flächen entstandenen Korrosionsfiguren und ihre Beziehung zur Lösungsgeschwindigkeit nach den betreffenden Flächen. **J. Uhlig.**

A. Fersmann: Verbindungen variabler Zusammensetzung in der Erdkruste. (Festschr. z. Ehren d. 25jähr. wissensch. Tätigk. W. Vernadsky's. Beil. z. d. Mater. z. Kenntn. d. geol. Baues d. Russ. Reichs. Moskau 1914. p. 271—288. Russisch.)

Außer Additionsprodukten, Kolloiden, festen Lösungen etc. weist Verf. besonders auf die mutabilen Verbindungen (siehe dies. Jahrb. 1914. II. -348-) hin. Bei Bewahrung ihrer Homogenität verändern sie sprunglos ihre Zusammensetzung, besitzen demnach keine bestimmte stöchiometrische Formel, sind verhältnismäßig wenig stabil und gehen sukzessiv in bestimmte Mineralspezies über oder zerfallen in ein unhomogenes Aggregat. Sie entstehen besonders im Vegetationsboden, bei der Oxydation des Eisens (z. B. im Aktinolith, Biotit), der Gesteinsbleichung, Hydratisierung und Auslaugung etc. Im einfachsten Falle haben wir es bei ihnen mit festen Lösungen zu tun, in anderen Fällen mit einem isomorphen Ersatz der Metalloxyde durch Hydroxyl. Des weiteren wird auf die künstliche Darstellung der mutabilen Verbindungen eingegangen.

Doss.

Paul Rohland: Über die Adsorptionsfähigkeit der Hydroxyde des Siliciums, Aluminiums und Eisens. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 89. p. 164—166. 1914.)

Aus dieser Abhandlung, die sich hauptsächlich auf die Adsorptionsfähigkeit der genannten Stoffe gegenüber kompliziert zusammengesetzten Farbstoffen bezieht, sei folgendes hervorgehoben:

Je kolloider ein Farbstoff konstituiert ist, um so leichter wird er von dem Kolloidton und Kaolin adsorbiert. Umgekehrt kann diese Adsorptionsfähigkeit des Kolloidtons dazu benutzt werden, festzustellen, ob ein Farbstoff kristalloider oder kolloider Natur ist. Da manche Farbstoffe in sehr verdünnter Lösung kristalloid, in konzentrierter kolloid konstituiert sind, so kann auch mit Hilfe des Kolloidtons dieser Übergangspunkt in den kolloiden Zustand ermittelt werden. Ferner adsorbieren Kolloidtone und Kaoline kolloid gelöste Stoffe, organische, wie Stärke, Dextrin, anorganische, wie kolloides Eisenhydroxyd. **R. Brauns.**

Raphael Ed. Liesegang: Silberchromatringe und -spiralen. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. 88. p. 1—62. 1914.)

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung werden wie folgt zusammengefaßt:

Soll in einer Alkalibichromat enthaltenden Gelatinegallerte durch eindiffundierendes Silbernitrat das Silberchromat rhythmisch gefällt werden, so ist neben einem gewissen Gelatosegehalt auch eine geringe Menge Säure in der Gallerte notwendig. Schlechtere Sorten von Handelsgelatine enthalten beides in annähernd richtigem Verhältnis. Nach einer Reinigung der Gelatine durch Auswaschen muß man Säure (und bei „härteren" Gelatinesorten auch Gelatose) zusetzen.

Durch Vermehrung des H-Ionengehaltes kann man auch in chromatreichen Gallerten große Abstände der Ringe veranlassen. Ursache dafür ist die erhöhte Löslichkeit des Silberchromats.

Zufällige kleine Störungen bewirken zuweilen die Ausbildung von Spiralen statt der konzentrischen Ringe. Beobachtungen während der Entstehung derselben zeigen, daß oft im voraus Teilstücke des Liniensystems angelegt werden, die sich erst später mit dem Ende der zusammenhängenden Spirale verbinden. Dies beseitigt das Bedenken, daß man hier nicht mit rhythmischen Fällungen rechnen dürfe. Die Ostwald'sche Übersättigungstheorie kann also auch auf die Spiralen angewandt werden.

R. Brauns.

Einzelne Mineralien.

H. C. Holtz: Sur quelques anomalies observées dans l'analyse des minérais de platine de l'Oural. (Ann. de chimie et de physique. (8.) **27**. p. 559—566.)

Verf. analysierte die uralischen Platinerze, indem er sie in Königswasser löste und die Lösung mit Salmiak versetzte. Aus der Mutterlauge nach Absatz des Platinsalmiaks wurden mit Zink alle Metalle außer Eisen in Form eines schwarzen Niederschlags („noir" des Verf.'s) ausgefällt. Behandelt man diesen „noir" mit Salpetersäure von mittlerer Stärke, so wird Cu und Pd aufgelöst. Aus der Lösung eines künstlichen Gemenges der Metalle Platin, Iridium, Palladium, Rhodium und Kupfer erhält man Pd und Cu stets genau in der richtigen Menge, also gleich der Menge des von der Salpetersäure ausgezogenen. In den aus den Erzen erhaltenen Lösungen erhielt Verf. in etwa 30 Fällen erheblich weniger Pd + Cu, als die Gesamtmenge des durch die Salpetersäure ausgezogenen. Verf. vermutet, daß dies der Anwesenheit eines in diesen Erzen neuen Metalls zuzuschreiben sein könnte, und denkt dabei u. a. auch an das Canadium, das 1911 French in kanadischem Platin nachgewiesen haben wollte, und an das damit vermutlich identische, von Courtis 1903 angegebene Amaryllium.

Max Bauer.

Scheuring, G.: Die mineralogische Zusammensetzung der Deutsch-Südwestafrikanischen Diamantsande. (Herausgegeben von der Geologischen Zentralstelle für die deutschen Schutzgebiete. Berlin 1914. 49 p. Mit 1 kolor. Karte.)

M. Icole: Détermination à diverses températures de la conductibilité calorifique du graphite et du sulfure cuivreux. (Ann. chimie et de physique. (8.) **25**. 1912. p. 137—144. Mit 1 Textfig.)

Nach der ausführlichen Darlegung der Methode (von C. H. Lees) und der Apparate teilt Verf. folgende Resultate für die Wärmeleitungsfähigkeit K mit:

Graphit.

Temp.	K (beob.)	K (berech.)	Diff.
79°	0,0371	0,0371	0
142°	0,0426	0,0440	— 0,0014
261°	0,0783	0,0780	+ 0,0003
292°	0,0917	0,0915	+ 0,0002
423°	0,1655	0,1670	— 0,0015
535½°	0,2583	0,2569	+ 0,0014
555°	0,279	0,275	+ 0,004

Die Formel, nach der die Berechnung ausgeführt wurde, ist:

$$K = 0{,}0384 - 9 \cdot 10^{-5} t + 93 \cdot 10^{-8} t^2.$$

Der mittlere Fehler beträgt ca. 0,001.

Kupfersulfid.

Die vom Verf. aufgestellte Formel ist:

$$K = 0{,}00106 + 43 \cdot 10^{-7} t.$$

Der mittlere Fehler ist etwas größer als beim Graphit. Die Differenz zwischen den berechneten und den beobachteten Werten beträgt ungefähr 0,00004. **Max Bauer.**

R. Brauns: Vorkommen von Eisensulfiden in den Basalten des Niederrheins im Lichte der Untersuchungen von Allen, Crenshow und Johnston. (Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. in Bonn. 1914. p. 13—14.)

Außerhalb des Basaltes kommen im Gebiete des Rheinischen Schiefergebirges vor: Schwefelkies in Würfeln in unterdevonischen oder älteren Schiefern, so von Montjoie im Hohen Venn, und in Gängen; Markasit in Konkretionen des Jungtertiärs vom Venusberg bei Bonn und auf Klüften im Basalt von Oberkassel; Magnetkies auf einem Gang bei Bernkastel an der Mosel, begleitet von Kupferkies und Quarz.

Im Basalt ist Magnetkies bei weitem am häufigsten. Der Magnetkies, der als Einschluß im Basalt von Kupferkies, Molybdänglanz und

Quarz begleitet ist, wird als primär, aus dem Grundgebirge stammend, aufgefaßt. Anderer Magnetkies ist aus Schwefelkies durch die Hitzewirkung des Basaltes hervorgegangen, wie namentlich durch Pseudomorphosen von Magnetkies nach Schwefelkies bewiesen wird. Die bei 574° liegende Umwandlungstemperatur von Schwefelkies in Magnetkies mußte also überschritten sein, dagegen dürfte die Schmelztemperatur des Magnetkieses nur selten erreicht worden sein. Schwefelkies ist sehr selten als Einschluß im Basalt, Markasit nicht bekannt. Außerdem finden sich Schwefelkieskristalle als Neubildungen in und um Einschlüsse des Basalts vom Finkenberg. Im Basalt vom Bühl im Habichtswald finden sich körniger Schwefelkies, ebensolcher Magnetkies, Magnetkiestropfen mit gediegen Eisen und gediegen Eisen mit wenig Magnetkies. Hier ist jedenfalls der Magnetkies aus dem Schwefelkies, und aus dem Magnetkies durch Reduktion vermittels des basaltischen Magmas das gediegene Eisen entstanden. **J. Uhlig.**

E. Grill: Bournonite della miniera di Brosso (Piemonte). (Rendic. R. Accad. dei Lincei. Cl. sc. fis., mat. e nat. (5.) **22**. 1914. p. 98—103. Mit 2 Textfig.)

Verf. zählt die wenigen bisher bekannt gewordenen Vorkommen von Bournonit in Italien auf. Auch in den Gruben von Brosso ist er früher schon gefunden worden. Der hier beschriebene Bournonit von dort ist auf Quarz aufgewachsen und wird begleitet von Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz, Mesitinspat und Dolomit. Die Hauptmasse ist dicht. Gute Kristalle sind selten und klein (bis 2 mm), kurz- und dickprismatisch, etwas unregelmäßig, meist Zwillinge, z. T. mit krummen Flächen. Beobachtet wurden die folgenden 18 einfachen Formen:

a (100)	m (110)	o (101)	n (011)	y (111)
b (010)	e (210)	x (102)		u (112)
c (001)	l (320)			g (221)
	f (120)			v (211)
	ϑ (430)			Θ (212)
	K (540)			ϱ (121)

An einfachen Kristallen wurden folgende Kombinationen beobachtet:

1. a c m y o u x ϑ; 2. y c o a m e l u v;
3. o n b u a e l m K ϑ f y.

Die Formen sind nach abnehmender Größe geordnet, die Basis c ist also nie vorherrschend und fehlt, was sonst sehr selten ist, in der dritten Kombination ganz. Eine Tabelle vereinigt die Ergebnisse der Messung von 63 Kanten. Parallelverwachsung mehrerer Individuen und Zwillingsbildung nach (110), auch beides zusammen, sind sehr verbreitet, doch wurden keine Formen wie die des Rädelerzes beobachtet. Eine Verwachsung von drei Individuen wird speziell beschrieben; es wurden daran folgende Formen durch Messung festgestellt: (001), (100), (010), (101),

(110), (120), (112), (111), (121), (320), (210), (221), (111), (213), (211), (102). Gewöhnlich sind die Flächen eben und glänzend und geben gute Reflexe, nur die Basis pflegt wellig und matt zu sein, und das Prisma (110) ist vertikal gestreift. **Max Bauer.**

Hefmann, R.: Über das Verhältnis von Radium und Uran in Uranpecherzen. Berlin 1913. 40 p.

R. Brauns: Feueropal von Simav in Kleinasien. (Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. in Bonn. 1913. p. 3.)

Der Feueropal findet sich mit Tridymit in Hohlräumen eines Quarzporphyrs, der in einer granophyrisch-radialstrahligen Grundmasse frische Orthoklaseinsprenglinge führt. Der neuerdings in den Handel gebrachte Opal besitzt angeblich einen geringen Gehalt an Platin (0,00012), Gold (0,00007) und Silber (0,003) (vergl. Centralbl. f. Min. etc. 1912. p. 511). **J. Uhlig.**

R. Brauns: Ungewöhnlich niedriges spezifisches Gewicht bei Quarz. (Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. in Bonn. 1913. p. 2—3.)

Ein weißer Quarzkristall von Warstein besaß das niedrige spezifische Gewicht von 2,39, was sich durch den großen Reichtum an mikroskopisch nachweisbaren Luftporen erklärt. **J. Uhlig.**

R. Brauns: Amethyst-Quarzkristall aus der Provinz Goyaz in Brasilien. (Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. in Bonn. 1913. p. 3—4.)

Ein Amethystkristall erwies sich nach Art der Dauphinéer Zwillinge gebildet, jedoch so, daß die in eine Ebene fallenden Teile der $\pm$ R-Flächen sich nicht durch ihren verschiedenen Glanz, sondern durch ihre Farbe abheben, indem der eine Teil der Flächen weiß oder durch Eisenoxyd sowie mikroskopische Goethitnadeln rötlichweiß, der andere tiefviolett ist. „Ein aus einem Kristall hergestellter Schnitt senkrecht c ergab, daß er einheitlich rechts drehend war, nur in sehr kleinen Bezirken am Rand traten Störungen und undeutliche Airy'sche Spiralen auf, ein Anzeichen dafür daß hier mit dem rechts drehenden ganz untergeordnet links drehender Quarz verwachsen war." **J. Uhlig.**

---

1. **Otto Ruff** (gemeinschaftlich mit **H. Seiferheld** u. **O. Bruschke**): Arbeiten im Gebiet hoher Temperaturen. II. Über die Herstellung feuerfester Gegenstände aus Zirkondioxyd. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 86. p. 389—400. 1914.)

2. **O. Ruff** und **G. Lauschke**: Ebenda. 87. p. 198—208. 1914.

Mit Zirkondioxyd als Grundmasse lassen sich ziemlich dichte Tiegel herstellen, welche in evakuierten Kohlerohr-Widerstandsöfen bis über 2200° brauchbar sind. Geeignete Zusätze sind trockene Stärke, welche das Pressen erleichtert, und Magnesiumoxyd, welches das Schwinden bei niedrigerer Temperatur erleichtert. Über 2000° verschwindet das Magnesium allmählich aus den Tiegelscheiben; völlig dicht konnten sie noch nicht erhalten werden. **R. Brauns.**

Ballo, B.: Contribution à la formation de la dolomie. (Földtani Közlöny. **44**. 1914.)

L. M. Borgström: Die chemische Zusammensetzung der Skapolithe. (Zeitschr. f. Kristallogr. **54**. p. 238—260. 1914.) (Vergl. auch das folg. Ref.)

Bei einer Durchmusterung der Analysen finnländischer Skapolithe fand Verf., daß die Mehrzahl derselben für Al_2O_3 und CaO Prozentzahlen ergibt, die im Verhältnis zum SiO_2-Gehalt niedriger sind als die Zahlen, die sich aus den jetzt allgemein angenommenen Formeln dieser Mineralien berechnen lassen. Hierdurch wurde er auf den Gedanken geführt, daß die Skapolithe als konstitutiven Bestandteil Kohlensäure enthalten; damit stimmt überein, daß eine große Zahl von Skapolithanalysen eine Summe unter 100 % ergibt. Nachdem Tschermak, Hintze und Himmelbauer schon die Vermutung geäußert haben, daß in der Skapolithgruppe auch kohlensäurehaltige Glieder enthalten seien, stellt Verf. durch Vorversuche an Skapolith vom Vesuv und andern Fundorten zunächst fest, daß darin in der Tat Kohlensäure von 1,20—4,7 % enthalten ist. Zum Aufschließen eignet sich besonders eine Mischung von Salzsäure und Fluorwasserstoffsäure. Ferner bestimmt Verf. an Prismen die Brechungsexponenten und zeigt, daß sich diese annähernd proportional mit dem Kohlensäuregehalt ändern; die Bestimmungen ergaben für Na-Licht die folgenden Resultate:

Fundort	CO_2 %	ω	ε	$\omega - \varepsilon$
Ersby, Pargas . . .	4,74	1,5954	1,5569	0,0385
Vesuv	4,07	1,6066	1,5711	0,0355
Stillböle	3,78	1,5865	1,5585	0,0280
Stansvik	3,21	1,5841	1,5543	0,0298
Laurinkari	3,12	1,5804	1,5529	0,0275
Haliburton	1,59	1,5694	1,5500	0,0194
Enterprise	1,33	1,5502	1,5424	0,0178

Da durch die Untersuchungen von Himmelbauer u. a. nachgewiesen ist, daß der Brechungsindex mit dem Kalkgehalt steigt und dies für den Kohlensäuregehalt ebenfalls zutrifft, so wird geschlossen, daß die Kohlensäure hauptsächlich mit dem kalkführenden Anteil verbunden sei, daß in der Skapolithmischung statt des Oxydmejonits $CaO \cdot 3\,CaAl_2Si_2O_8$ nach Tschermak ein Carbonatmejonit $CaCO_3 \cdot 3\,CaAl_2Si_2O_8$ anzunehmen sei.

Verf. gibt nun eine Übersicht über die schon von Tschermak benutzten Skapolithanalysen und berechnet deren Zusammensetzung und Mischung nach der neuen Hypothese; dazu fügt er die Analysen, die bereits einen größeren Gehalt an Kohlensäure ergeben haben, und wird durch diese Zusammenstellungen in der Ansicht bestärkt, daß die Verbindung $CaCO_3 . 3 CaAl_2Si_2O_8$ ein Hauptbestandteil der Skapolithe sei; er geht sogar so weit, daß er meint, daß die Skapolithe die Oxydmejonitverbindung überhaupt nicht enthalten. [Verf. diskutiert nicht die Möglichkeit, daß gewisse Skapolithe, so auch die von ihm analysierten, die, obwohl frisch, die Bestandteile von Wasser enthalten, Oxydhydratmejonitmarialith enthalten können. Ref.] Im ganzen nimmt Verf. die Existenz folgender fünf Verbindungen an:

1. $NaCl . 3 NaAlSi_3O_8$ . . . Marialith oder Chloridmarialith,
2. $Na_2SO_4 . 3 NaAlSi_3O_8$ . . . Sulfatmarialith,
3. $Na_2CO_3 . 3 NaAlSi_3O_8$ . . . Carbonatmarialith,
4. $CaCO_3 . 3 CaAl_2Si_2O_8$ . . . Carbonatmejonit,
5. $CaSO_4 . 3 CaAl_2Si_2O_8$ . . . Sulfatmejonit.

[Zur Annahme eines Sulfatmejonits ist auch Ref. für die Laacher Skapolithe geführt worden, er hat diese Verbindung als Silvialithsilikat bezeichnet (dies. Jahrb., Festband Bauer, p. 120)].

Die folgende Tabelle enthält die berechnete Zusammensetzung dieser Verbindungen und die des Oxydmejonites (6).

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO_2	64,05	58,44	60,82	38,68	37,18	40,45
Al_2O_3	18,07	16,51	17,18	32,72	31,52	34,38
CaO	—	—	—	23,90	23,07	25,17
Na_2O	14,63	16,41	17,07	—	—	—
Cl	4,18	—	—	—	—	—
SO_3	—	8,64	—	—	8,23	—
CO_2	—	—	4,93	4,70	—	—
	100,93	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Im folgenden sind weiter die Resultate der von dem Verf. neu ausgeführten Analysen mitgeteilt, wobei unter „berechnet“ die Zusammensetzung des weiter unten angegebenen Mischungsverhältnisses angegeben ist.

I. Skapolith von Laurinkari; bildet das Salband eines im Innern aus Quarz und Calcit bestehenden Ganges, der Granit und Gneis durchquert. Er enthält Einschlüsse von Calcit, das Analysenmaterial wird jedoch als praktisch rein bezeichnet. Die „berechneten“ Werte sind ermittelt, indem von den gefundenen Werten für Cl und SO_3 ausgegangen wurde und hieraus 16,67 % Chloridmarialith und ebensoviel Sulfatmarialith berechnet und angenommen wurde, daß der Rest aus Carbonatmejonit besteht.

II. Skapolith von Haliburton zeigt wenig Einschlüsse, meistens Calcit auf Spalten, unter 0,1 Volumprozent. Der Cl-Gehalt ist so groß, daß derselbe der ganzen Menge der Alkalien entspricht,

	I. Laurinkari		II. Haliburton		III. Pargas	
	Analyse	Berechnet	Anal.	Ber.	Anal.	Ber.
SiO_2	46,25	46,19	51,63	51,94	44,45	44,22
Al_2O_3	26,50	27,58	24,21	24,81	28,06	28,82
Fe_2O_3	0,13	—	0,20	—	0,44	—
CaO	16,03	16,00	11,13	11,14	17,72	17,94
MgO	0,17	—	0,08	—	0,31	—
Na_2O	3,96	5,17	7,02	7,75	2,71	4,27
K_2O	0,57	—	0,90	—	0,29	—
Cl	0,72	0,72	2,32	2,22	0,03	—
SO_3	1,41	1,41	0,98	0,99	0,00	—
CO_2	3,12	3,06	1,59	1,64	4,74	4,75
H_2O	1,16	—	0,60	—	0,85	—
Sa.	100,02	100,13	100,66	100,47[1]	99,60	100,00

	IV. Vesuv		V. Enterprise	
	Anal.	Ber.	Anal.	Ber.
SiO_2	41,55	41,45	54,04	54,26
Al_2O_3	30,91	30,95	21,12	23,44
Fe_2O_3	0,06	—	0,25	—
CaO	20,44	21,05	8,48	8,84
MgO	0,15	—	2,37	—
Na_2O	1,95	1,84	7,71	9,26
K_2O	0,34	—	0,72	—
Cl	0,22	0,33	2,29	2,50
SO_3	0,27	0,34	0,23	0,25
CO_2	4,07	4,09	1,33	1,73
H_2O	0,63	—	1,48	—
Sa.	100,59	100,05	100,02	100,28

während die Kohlensäuremenge nicht genügt, um alles Calcium der Analyse als in Carbonatmejonit vorhanden anzunehmen; für diesen Skapolith wird daher angenommen, daß der Überschuß von CaO an SO_3 gebunden sei, so daß an der Zusammensetzung dieses Skapoliths 12% Sulfatmejonit (Silvialithsilikat) beteiligt seien.

III. Skapolith von Ersby in Pargas. Reines, klar durchsichtiges Material. Der hohe Gehalt an Kohlensäure (4,74%), das Fehlen von SO_3, die sehr geringe Menge von Cl (0,03%) zwingen zur Annahme einer carbonathaltigen Natriumverbindung. Unter den beiden wahrscheinlichen $Na_2CO_3 . 3\,NaAlSi_3O_8$ und $CaCO_3 . 3\,NaAlSi_3O_8$ entscheidet sich Verf. für die erstere.

IV. Mejonit vom Vesuv stammt von einem Somma-Block. Ältere, von Gmelin und Damour ausgeführte, von Tschermak in seine Zusammenstellung nicht aufgenommene Analysen (Gmelin 1819:

[1] Die Summe ist 100,49.

40,80 SiO_2, 30,60 Al_2O_3, 1,00 Fe_2O_3, 22,10 CaO, 2,40 Na_2O. 3.10 CO_2) ähneln mehr als die andern den neuen Analysen des Verf.'s.

V. Skapolith von Enterprise, Ontario, bildet lange schlanke Kristalle; er enthält beträchtliche Mengen einer Magnesiaverbindung, deren Natur unbekannt ist.

Die berechnete Mischung dieser fünf Skapolithe wäre die folgende, geordnet nach dem Gehalt an Carbonatmejonit:

	Marialith	Sulfat-marialith	Carbonat-marialith	Carbonat-mejonit	Sulfat-mejonit
Vesuv	8	4	—	88	—
Pargas	—	—	25	75	—
Laurinkari . . .	17	17	—	66	—
Enterprise . . .	60	3	—	37	—
Haliburton . . .	53	—	—	35	12

Zum Schluß weist Verf. auf die Ähnlichkeit der Skapolithsilikate mit den Feldspatsilikaten hin, in beiden sind die sich isomorph vertretenden Atomgruppen $NaAlSi_3O_8$ und $CaAl_2Si_2O_8$ enthalten. Aus dem graphisch ermittelten spezifischen Gewicht für reinen Marialith (2,560) und reinen Carbonatmejonit (2,772) berechnet sich das Molekularvolumen des Marialithes zu 331,2, das des Carbonatmejonits zu 338,2. Der großen Ähnlichkeit der Molekularvolumina bei schon mehrmals konstatierter Übereinstimmung in Kristallwinkeln entspricht die vollständige Mischbarkeit der beiden Verbindungen. **R. Brauns.**

L. H. Borgström: Der Kohlensäuregehalt der Skapolithmineralien. (Skapolitmineralens kolsyrehalt.) (Teknikern. Helsingfors 1914.) (Vergl. das vorherg. und das folg. Ref.)

Nach der bisher üblichen Auffassung sind die Skapolithmineralien isomorphe Mischungen der Endglieder $NaCl \cdot 3NaAlSi_3O_8$ und $CaO \cdot 3CaAl_2Si_2O_8$. Eine Untersuchung des vorliegenden Materials an Analysen ergab jedoch, daß eine weit bessere Übereinstimmung zwischen den berechneten und gefundenen Prozentzahlen erhalten wird, wenn man statt des letzteren Silikats die Verbindung $CaCO_3 \cdot 3CaAl_2Si_2O_8$ annimmt. Eine Reihe neuer Bestimmungen ergab tatsächlich, daß die Mejonitkomponente der Skapolithmineralien eine Doppelverbindung von kohlensaurem Kalk und dem Anorthitsilikat darstellt. Außer den beiden oben erwähnten Endgliedern, dem Marialit und dem Carbonatmejonit, findet sich in den Skapolithen auch eine Sulfatverbindung der Formel $Na_2SO_4 \cdot 3NaAlSi_3O_8$. Daß der Kohlensäuregehalt ein primärer Bestandteil der Skapolithe ist, und nicht ein Verwitterungsprodukt, ergibt sich aus dem nahen Parallelismus zwischen dem Kohlensäuregehalt und den optischen Konstanten, welche vom Verf. mittels der Prismenmethode für Natriumlicht bestimmt wurden. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt, in der auch zwei Analysen von E. S. Sperry aufgenommen sind (Skapolithe von Grasse Lake und Pierrepont):

Fundort	Cl	SO_3	CO_2 gefunden	CO_2 berechnet	ω	ε
Ersby, Pargas	0,03	0,00	4,74	4,66	1,5954	1,5569
Grasse Lake	0,68	0,25	4,33	3,81	—	—
Vesuv	—	—	4,07	—	1,6066	1,5711
Sillböle	—	—	3,78	—	1,5865	1,5585
Stansvik	0,44	1,35	3,21	3,48	1,5841	1,5543
Laurinkari	0,72	1,41	3,12	3,13	1,5804	1,5529
Pierrepont	2,14	1,31	2,15	1,60	—	—
Haliburton	2,32	0,98	1,59	1,55	1,5694	1,5500
Enterprise	2,29	0,23	1,33	1,93	1,5502	1,5424

Die Resultate des Verf.'s werden auch durch mehrere vollständige Analysen bestätigt, ebenso durch eine Diskussion aller neueren Skapolithanalysen, wie an einer graphischen Darstellung gezeigt wird.

V. M. Goldschmidt.

L. H. Borgström: Die Skapolithlagerstätte von Laurinkari. (Bull. de la Commission géologique de Finlande. No. 41. Helsingfors 1914.)

Die von alters her bekannte Skapolithlagerstätte auf der kleinen Insel Laurinkari, etwa 5 km südwestlich von Åbo, ist vom Verf. zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht worden. Zunächst wird der geologische Aufbau des Gebiets beschrieben. Größere (bis kilometerlange) und kleinere Bruchstücke von Feldspatgneisen, Gneisgraniten, Hornblendeschiefern und Leptiten liegen breccienartig in einer granitischen Grundmasse. Der Granit sowie einige der eingeschlossenen älteren Gesteine wurden eingehend petrographisch studiert. Die Skapolithlagerstätte bildet einen langen, schmalen Gang, der, unabhängig von der Struktur der Granit-Gneisbreccie, sowohl den Granit wie die älteren Gesteine durchsetzt. Wie eine Kartenskizze zeigt, läßt sich der Gang auf eine Strecke von etwa 120 m verfolgen, allerdings nicht zusammenhängend, sondern mehrfach auskeilend; seine Mächtigkeit beträgt bis zu 1 m. An einigen Stellen besteht der Gang hauptsächlich aus Skapolith, an anderen besteht nur die Randzone aus Skapolith, die Gangmitte aus Quarz. Folgende Mineralien wurden in dem Gange gefunden (geordnet nach dem Altersverhältnis, die ältesten Bestandteile zuerst): Orthit; Skapolith, Titanit; Pyrit, Magnetit, Hornblende, Epidot, Phlogopit; Quarz, Apatit, Magnetkies; Fluorit; Calcit. Sehr selten sind Pyroxen und Molybdänglanz.

Nach den Beobachtungen des Verf.'s ist das Skapolithvorkommen eine echte Spaltenfüllung, vergleichbar den hydato-pneumatogenen Pegmatitgängen, dagegen nicht ein durch Granit umgewandelter Kalksteineinschluß, wofür P. P. Sustschinsky dasselbe hielt. Der Skapolithgang

von Laurinkari zeigt Ähnlichkeit mit manchen Varietäten der Apatitgänge in Südnorwegen und Canada.

In einem zweiten Abschnitt werden die einzelnen Mineralien des Vorkommens ausführlich beschrieben. Der Skapolith, dessen Kristalle bis 20 cm Länge erreichen, zeigt folgende Formen, geordnet nach abnehmender Häufigkeit: {110}, {100}, {111}, {001}, {210}, {311}, {331}, {101}. Die Verteilung der Flächen entspricht der tetragonal-bipyramidalen Symmetrieklasse. Das Achsenverhältnis a : c wurde zu 1 : 0,440 bestimmt. Die Härte beträgt 5—5½. Eine neue Bestimmung des spezifischen Gewichts mittels Thoulet's Lösung ergab 2,698—2,719. Die Brechungsquotienten wurden an zwei Prismen bestimmt, I dunkler, II hellgefärbter Skapolith.

	I.		II.	
	ω	ε	ω	ε
Li	1,5782	1,5507	1,5793	1,5523
Na	1,5804	1,5529	1,5832	1,5555
Tl	1,5847	1,5567	1,5869	1,5587

Eine quantitative Analyse ergab die folgenden Zahlen: SiO_2 46,25, Al_2O_3 26,50, Fe_2O_3 0,13, CaO 16,03, MgO 0,17, Na_2O 3,96, K_2O 0,57, Cl 0,72, SO_3 1,41, CO_2 3,12, H_2O 1,16; Summe abzüglich 0.15 % O für Cl = 99,87. Diese Zusammensetzung entspricht sehr nahe einer Mischung von $\frac{1}{5}$ $NaCl \cdot 3\,NaAlSi_3O_8$, $\frac{1}{6}$ $Na_2SO_4 \cdot 3\,NaAlSi_3O_8$ und $\frac{4}{6}$ $CaCO_3 \cdot 3\,CaAl_2Si_2O_8$.

Daß dem kalkhaltigen Endglied der Skapolithreihe tatsächlich letztere Formel zukommt, wurde vom Verf. an anderer Stelle gezeigt (vergl. die beiden vorherg. Ref.). Daß der Kohlensäuregehalt des Skapoliths von Laurinkari nicht von eingeschlossenem Calcit herrührt, zeigt sich auch darin, daß verdünnte Salzsäure mit dem Skapolithpulver nur wenige Gasblasen gibt, während ein wirkliches Brausen erst von einem Gemisch Salzsäure-Fluorwasserstoffsäure bewirkt wird.

Die anderen Mineralien des Vorkommens werden nur ganz kurz beschrieben. Für Orthit, der mitunter tafelförmige Kristalle bis zu $6 \times 4 \times 1{,}5$ cm Größe bildet, werden einige neue kristallographische Beobachtungen angeführt. Quarz mit zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen (wohl einer wässerigen Lösung) wurde durch Ätzversuche als β-Quarz erkannt. Kalkspat zeigt ausgezeichnete Zwillingslamellierung nach $\{01\bar{1}2\}$. In manchen Stücken folgen diese Lamellen vorwiegend der einen Fläche des negativen stumpfen Rhomboeders, hieraus ergeben sich eigentümlich geformte Spaltungsstücke, welche an ein rhombisches Prisma mit Basis erinnern. **V. M. Goldschmidt.**

N. Konstantinow und **B. Seliwanow**: Über die künstliche Darstellung und die Schmelzbarkeit von Eisenkalksilikaten. I. System $FeSiO_3 + CaSiO_3$. (Ann. d. l'Inst. Polyt. à St.-Pétersb. Sect. math., phys., sc. nat. **17**. 1912. p. 427—445. Mit 1 Taf. Mikrophot. Russisch.)

Thermische und optische Untersuchung des Systems $FeSiO_3 + CaSiO_3$. Die Abkühlungskurve von $FeSiO_3$ zeigt einen deutlichen Haltepunkt bei 1145—1160°. Bei Zusatz von 25 Mol.-% $CaSiO_3$ Minimum der Schmelztemperatur (bei 1030°), Struktur eutektisch. Bei Zusatz von 25—65 Mol.-% $CaSiO_3$ radial-büschelförmige Struktur mit Ausscheidung von 2 Komponenten, deren eine Körnchen mit $2V = 71°$ bildet. Bei 65 Mol.-% $CaSiO_3$ Schmelztemperatur 1200° und Knick in der Kurve. Es beginnt die Ausscheidung neuer Kristalle — feste Lösung von $CaSiO_3$. Schmelztemperatur von Pseudowollastonit 1510°. **Doss.**

F. M. Jaeger en **A. Simek**: Studiën op het gebied der Silikaatchemie. (Studien auf dem Gebiete der Silikatchemie.) II und III. Over de Lithium-Aluminium-Silikaten, welke in samenstelling met de mineralen Eukryptiet en Spodumen overeenkomen. (Über die Lithium-Aluminiumsilikate, die nach ihrer Zusammensetzung mit den Mineralen Eukryptit und Spodumen übereinstimmen.) (Verslagen koninkl. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Wis. en Natuurk. Afd. 1914. **23**. p. 119—150.)

Mit Rücksicht auf das Studium des Dreistoffsystems Li_2O—Al_2O_3—SiO_2 sind zunächst die künstlichen und natürlichen Verbindungen von der Zusammensetzung des Eukryptits $LiAlSiO_4$ und des Spodumens $LiAl(SiO_3)_2$ genau untersucht. Bei der künstlichen Darstellung durch Zusammenschmelzen der Komponenten muß besonders die Flüchtigkeit des Lithiumoxyds berücksichtigt werden.

Reines $LiAlSiO_4$ schmilzt bei 1388° und zwar unter Kontraktion (Typus Eis — Wasser). Volumunterschied der Kristalle und des entsprechenden Glases bei Zimmertemperatur ca. 3 %. Das äußerst feinkörnige Kristallisationsprodukt ist vom Mineral Eukryptit verschieden und wird daher als pseudo- oder β-Eukryptit bezeichnet. Sehr schwach doppelbrechend, $n_D = 1{,}531 \pm 0{,}002$. $d_{4^0}^{13,6^0} = 2{,}365$, $d_{4^0}^{25,1^0} = 2{,}362$. Das $LiAlSiO_4$-Glas hat $n_D = 1{,}541$, $d_{4^0}^{13^0} = 2{,}429$. Eukryptit von Brancheville (Conn.) hat $n_D = 1{,}545 \pm 0{,}002$ und $d = 2{,}667$. Ein Schmelzpunkt konnte nicht bestimmt werden. Das durch Umschmelzen erhaltene Glas weicht auffallenderweise erheblich vom künstlichen $LiAlSiO_4$-Glase ab: $n_D = 1{,}506 \pm 0{,}001$; der Grund des Unterschiedes konnte nicht ermittelt werden. Er scheint nicht auf einer Abweichung in der chemischen Zusammensetzung zu beruhen. Erhitzen von $LiAlSiO_4$-Glas mit Flußmitteln ergibt immer β-$LiAlSiO_4$. Die Verf. betrachten das Verhältnis von Eukryptit und β-Eukryptit als monotrop.

Reines $LiAl(SiO_3)_2$, auf verschiedene Weise dargestellt, schmilzt bei ca. 1410°. Aus der Schmelze entsteht β-Spodumen: $n =$ ca. 1,521, Doppelbrechung $< 0{,}007$, $d_{4^0}^{25^0} = 2{,}411$. Manchmal ist die Masse gröber kristallin und dann violett gefärbt, meist aber feinkörnig und farblos. Beide sind im übrigen derselbe β-Spodumen. Kristallform monoklin-pseudotetragonal mit sehr kleinem Achsenwinkel. Der Schmelzpunkt wird er-

niedrigt durch Zufügung von Li_2O, Jadeit $NaAl(SiO_3)_2$, Leucit und Pseudowollastonit; erhöht durch Al_2O_3 und Sillimanit. Die Konzentration der Zufügungen betrug 1 bezw. 2 Mol.-%.

$LiAl(SiO_3)_2$-Glas hat $n = 1{,}519$ und eine Dichte fast wie β-Spodumen.

Weiterhin wurden eine Anzahl natürliche Spodumenarten untersucht und zwar:

1. Kunzit von Rincon, Kalif., fast farblos, etwa lilafarbig, dichroitisch.
2. Kunzit aus dem Sahatanytal, Madagaskar, völlig durchsichtig, licht grüngelb.
3. Spodumen von Minas Geraës, Brasil, durchsichtig, licht grüngelb.
4. Hiddenit von Alexander Co., N.-Carol., durchsichtig, smaragdgrün.
5. Dito, lichtgrün.
6. Spodumen von Somerö, Finl., undurchsichtiges kryptokristallines Aggregat.
7. Spodumen von Maine, U. S. A., undurchsichtiges Aggregat langer Prismen.

Die chemischen Analysen der Vorkommen werden aus der Literatur zusammengestellt.

Für die Dichte und den Schmelzpunkt dieser Vorkommen siehe die folgende Tabelle:

Vorkommen	Dichte bei 25,1° C	Schmelzpunkt
1	$3{,}204 \pm 0{,}003$	1428°
2	$3{,}201 \pm 0{,}005$	1428
3	$3{,}262 \pm 0{,}002$	1425
4 u. 5	$3{,}295 \pm 0{,}002$	1418
6	$2{,}997 \pm 0{,}050$	1426 ± 1
7	$3{,}154 \pm 0{,}002$	1427 ± 1

Mittlerer Brechungsindex ca. 1,665, Doppelbrechung 0,01—0,02.

Die Eigenschaften des Minerals α-Spodumen weichen somit von denen des synthetischen β-Spodumens erheblich ab.

Beim Erhitzen auf 900—1000° geht α-Spodumen unter einer Volumvermehrung von ca. 30 % in β-Spodumen über. Unterhalb dieser Temperatur bleibt α-Spodumen auch bei stundenlanger Erhitzung unverändert; mit Schmelzen (20 % MoO_3 + 80 % Natriummolybdat) gelang die Umwandlung $\alpha \rightarrow \beta$ in 88 Stunden jedoch schon teilweise bei 600°. Die Verf. ziehen aus ihren Versuchen den allerdings nur auf negativen Gründen beruhenden Schluß, daß α-Spodumen, d. h. alle in der Natur vorkommenden Kunzite, Hiddenite und Spodumen-Minerale bei allen Temperaturen unterhalb 1400° metastabil in bezug auf die β-Form sind. Es läge somit ein Fall von Monotropie vor.

Die künstliche Darstellung von α-Spodumen ist niemals gelungen, wird sich aber vielleicht auf hydrothermalem Wege ermöglichen lassen. (Entsprechende Versuche werden in Aussicht gestellt.)

Andere Formen von $LiAl(SiO_3)_2$ wie α- und β-Spodumen scheinen nicht zu bestehen. Der auffallend höhere Schmelzpunkt des natürlichen Spodumens im Vergleich zum reinen $LiAl(SiO_3)_2$ ist noch unerklärt.

Reines Lithiumaluminat $LiAlO_2$ schmilzt noch nicht bei 1625°; im offenen Gefäß erhitzt verliert es bei Temperaturen von ca. 1600° allmählich Lithiumoxyd durch Verflüchtigung. Kristallisiert: $n_1 = 1{,}604 \pm 0{,}001$, $n_2 = 1{,}615 \pm 0{,}001$ für Na-Licht. Kristallsystem unbekannt, kein Achsenbild beobachtet. $d_4^{25{,}1^0} = 2{,}554$. **H. E. Boeke.**

Aarne Laitakari: Über ein Prehnitvorkommen in Helsingfors in Finnland. (Geol. Fören. i Stockh. Förh. **36**. 1914. p. 432—440.)

Verf. beschreibt ein Vorkommen von Prehnit innerhalb der Stadt Helsingfors. Der Prehnit findet sich in Form von Prehnitgängen oder Prehnitquarzgängen, die ein breccienartig zerbrochenes Amphibolitgestein durchsetzen. Das Salband der bis meterbreiten Gänge wird in der Regel von grobem radialstrahligem Prehnit gebildet. Die Gangmitte besteht aus Quarz oder einem Gemenge von Quarz und Prehnit. Kleinere Gänge können ganz aus Prehnit bestehen. Mitunter sind idiomorphe Prehnitkristalle ganz in Quarz eingewachsen. Auch gegen Calcit sind Kristallflächen des Prehnits entwickelt. Von den auftretenden Kristallflächen wurden {302} und {221} goniometrisch nachgewiesen. Die Analyse ergab: SiO_2 43,91, Al_2O_3 23,80, Fe_2O_3 0,95, MgO 0,09, CaO 26,83, Na_2O Spur, H_2O 4,31; Summe 99,89. [In der Originalabhandlung steht für Tonerde 26,80 statt 23,80; wie sich aus der Summe und den Molekularquotienten ergibt, muß die letztere Zahl die richtige sein. Ref.] Die Dichte beträgt 2,918. Die optische Orientierung ist $a = \alpha$, $b = \beta$, $c = \gamma$. Die Brechungsquotienten sind (für Na-Licht) $\alpha = 1{,}6157$, $\beta = 1{,}6243$, $\gamma = 1{,}6454$, $2V = 65^0\,52'$, Achsendispersion $\varrho > v$. Unter dem Mikroskop zeigen sowohl die größeren wie die kleinen Prehnitkristalle dieses Vorkommens Aufbau aus subparallelen Individuen. Der Quarz der Gänge wurde durch Ätzfiguren als primärer α-Quarz bestimmt. Andere Mineralien, die auf den Prehnitgängen vorkommen, sind Albit, Kalkspat, Steatit und Epidot.

V. M. Goldschmidt.

Edgar T. Wherry: Notes on Wolframite, Beraunite and Axinite. (Proceed. of the U. St. Nat. Mus. **47**. 1914. p. 501—511.)

3. Axinit von Delaware County, Pennsylvania.

Das untersuchte Material stammt aus einem Pegmatitgang im Granitgneis in dem Leipersteinbruch bei Avondale in Delaware County, Pennsylvanien. Exemplar No. 1 (Kat. No. 87232) ist stengelig, mit Fettglanz, blaßgelb bis blaßrötlich in Farbe und von rötlichem Mikroklin, körnigem Quarz und Muscovit begleitet. Zwei Analysen liegen vor, 1a von Herrn E. T. Wherry und 1b von Herrn J. E. Whitfield ausgeführt.

Exemplar No. 2 (Kat. No. 87233) ist ein Aggregat von gelblichen Tafeln. Spez. Gew. 3,25. Der mittlere Brechungsindex ist 1,680; Doppelbrechung 0,008; optisch negativ. Diese Beobachtungen stimmen gut mit denen des Axinits überein. Die optische Untersuchung der Fragmente zeigte das Vorhandensein von Zoisit. Zwei Analysen, 2a (Whitfield) und 2b (Wherry) wurden mit diesem Material gemacht.

	1a.	1b.	2a.	2b.	3.	4.
CaO	22,47	20,00	19,98	—	19,66	20,48
MnO	3,26	5,19	10,12	—	9,94	5,17
FeO	3,39	3,16	3,80	—	2,49	5,19
MgO	2,68	1,55	1,01	—	—	—
K_2O	0,65	—	—	—	—	—
H_2O	1,76	—	0,57	—	1,58	1,65
Al_2O_3	(22,93)	22,64	18,78	—	17,91	20,54
B_2O_3	5,45	—	3,14	6,04	6,14	5,12
SiO_2	37,41	42,92	42,24	—	42,28	41,85
	100,00	(95,46)	99,64		100,00	100,00

Kolumne 3 gibt die theoretische Zusammensetzung eines Axinit mit Mn : Fe = 4 : 1. Aus den Analysen und den optischen Untersuchungen ergibt sich, daß das Material aus ca. 80 % Axinit und 20 % Zoisit besteht. Die theoretische Zusammensetzung einer solchen Mischung ist in Kolumne 4 gegeben. **E. H. Kraus.**

H. Haga en F. M. Jaeger: Over de ware symmetrie van den cordieriet en den apophylliet. (Über die wahre Symmetrie des Cordierits und des Apophyllits.) (Versl. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam 1914. **23**. p. 430—445.)

1. Cordierit. Aus klaren Kristallen von Madagaskar, Bodenmais und Itiby auf Madagaskar wurden Platten nach (100), (010) und (001) hergestellt. Die Röntgenogramme der Platten nach (100) und (010) zeigen in der Fleckenverteilung nur je eine Symmetrieebene // c-Achse und keine zweizählige Symmetrieachse senkrecht zur Platte. Die Platten nach (001) dagegen besitzen zwei senkrecht zueinander stehende Symmetrieebenen. Hiernach würde der Cordierit rhombisch-hemimorph sein. Ätzversuche blieben erfolglos, Piezo- oder Pyroelektrizität ließ sich nicht nachweisen. Die Röntgenogramme der Cordierite verschiedener Fundstelle sind zwar gleich symmetrisch, aber sonst in der Fleckenverteilung ungleich, wahrscheinlich infolge verschiedener chemischer Zusammensetzung (die Kristalle wurden nicht analysiert) oder aus einem anderen, noch unbekannten Grunde. Die Röntgenogramme zeigen deutlich die schon bekannte Tatsache, daß kleine, optisch nicht mehr nachweisbare Orientierungsfehler die Verteilung und Intensität der Knoten erheblich beeinflussen.

2. Apophyllit. Der pseudotetragonale Charakter des Apophyllits (Felderteilung, optische Zweiachsigkeit) geht nach Mallard aus der Ver-

wachsung monokliner Lamellen, nach Klein aus Spannungen infolge der Mischung optisch positiver und negativer Materie hervor. Die Röntgenogramme basischer Platten des Apophyllits von Paterson (U. S. A.); Bergen Hill, Erie Railroad N. J.; Guanajuato, Mexiko und Berufjord, Island, beweisen die Richtigkeit der Mallard'schen Auffassung: der Molekularbau des Apophyllits ist monoklin. AE ⊥ (010). Das Röntgenogramm des Isländer Minerals näherte sich der tetragonalen Symmetrie viel mehr als die der amerikanischen Vorkommen, wahrscheinlich wegen der größeren Feinheit und Regelmäßigkeit der Lamellen im ersteren. Bei der Durchstrahlung auf 270—300° C verschwinden alle Flecken des Röntgenogramms, nur 5 kreisbogenförmig zusammenliegende Flecken des Durchstrahlungsbildes von unerhitztem Apophyllit verlängern sich zu Schattenzügen wie die gespreizten Finger einer Hand. Diese Erscheinung geht mit der Austreibung des Wassers parallel. Ob die Flecken des Apophyllit-Röntgenogramms vom Wasser oder vom Silikat herrühren, ist noch eine offene Frage.

In einer Nachschrift berichtigen die Verf. Irrtümer in der Abhandlung über die Röntgenogramme des Boracits bei Zimmertemperatur und bei 300° und ersetzen die beiden früheren Reproduktionen der Aufnahmen durch schematische Zeichnungen. **H. E. Boeke.**

A. Betim Paes Lome: Les zéolites du rio do Peixe (Brésil). (Compt. rend. **158**. p. 416. 1914.)

Die Zeolithe kommen sehr reichlich in feinkörnigen, stark zersetzten Basalten permocarbonischen und triadischen Alters vor. Es sind folgende: Stilbit, Heulandit, Mesolith, Apophyllit, Laumontit, Chabasit. Eine scharf bestimmte Reihenfolge der Entstehung scheint nicht vorhanden, nur scheint Apophyllit im allgemeinen zu den jüngsten zu gehören. Die meisten Zeolithe sind spektroskopisch auch auf seltene Bestandteile geprüft. In einer Probe werden sie von Asphalt begleitet. **O. Mügge.**

Gans, R.: Zur Frage der chemischen oder physikalischen Natur der kolloiden wasserhaltigen Tonerdesilikate. (Jahrb. geol. Landesanst. Berlin 1914. 41 p.)

W. F. Hillebrand, H. E. Merwin and Fred E. Wright: Hewettite, Metahewettite, and Pascoite, Hydrous Calcium Vanadates. (Proceed. of the Amer. Phil. Soc. **53**. 1914. p. 31—54; hieraus: Zeitschr. f. Krist. **54**. 1914. p. 209—231.)

Zwei scheinbar verschiedene Kalkvanadate, welche manche ähnliche Eigenschaften besitzen, werden beschrieben. Die Zusammensetzung mit maximalem Wassergehalt bei Zimmertemperatur ist in beiden Fällen $CaO . 3V_2O_5 . 9H_2O$.

Hewettit. Dieses Mineral ist ein Oxydationsprodukt des Vanadinsulphids Patronit und stammte aus Minasragra, Peru. Es wurde auch auf Material von Paradox Valley, Montrose County, Colorado, beobachtet. Farbe rot. Glanz seidenartig. Parallele Auslöschung. $\alpha_{Li} = 1{,}77$; $\beta_{Li} = 2{,}18$; γ_{Li} = ca. 2,35—2,4. Gerade Auslöschung. Pleochroismus stark; γ dunkelrot; α und β blaß orangegelb. Wahrscheinlich rhombisch. Dichte 2,618 (z. T. entwässert), sonst 2,554. Die folgende Analyse von Hewettit wird angeführt: V_2O_5 57,3, V_2O_4 4,8, MoO_3 3,3, Fe_2O_3 19,6, TiO_2 0,1, SiO_2 0,6, CaO 0,7, H_2O 13,9; Summa 100,3.

Metahewettit. Dieses Mineral kommt als eine Imprägnation im Sandstein in Paradox Valley, Colorado, und bei Thompson's in Ost-Utah vor, und ist öfters von Gips begleitet. Der Farbe nach ist das Mineral gewöhnlich rot. Die Gegenwart von Unreinigkeiten machte die genaue Bestimmung der chemischen Zusammensetzung, besonders des Wassergehalts, sehr schwierig. Kommt als Pulver oder in Schuppen vor. Pleochroismus, α blaß orangegelb; β rot; γ tief rot. 2E ca. 135°. Ebene der optischen Achsen ist der Elongation parallel. $\alpha_{Li} = 1{,}70$; $\beta_{Li} = 2{,}10$; $2V = 52°$. $\alpha = Bx_a$. Achsenverhältnis $a : b = 0{,}54 : 1$. Dichte, mit $9H_2O$, = 2,511; nach Verlust von $6H_2O$, aber ohne wahrnehmbaren Zerfall der Kristallstruktur, 2,942. Leicht schmelzbar. Nicht leicht löslich in Wasser.

Hewettit und Metahewettit sind sehr empfindlich gegen Änderung in der atmosphärischen Feuchtigkeit, und es war daher nötig, die beiden Mineralien zu einer definitiven Sättigung in bezug auf Wassergehalt zu bringen, ehe die chemische Untersuchung stattfand.

	Hewettit von Peru, in Gleichgewicht mit Wasserdampf-Spannung von 21,8 mm bei 25°	Metahewettit, Utah, in Gleichgewicht mit Wasserdampf-Spannung von 38,8 mm bei 35°
	I.	II.
V_2O_5	68,19	70,01
V_2O_4	1,21	—
V_2O_3	—	0,35
MoO_3	1,56	0,13
CaO	7,38	7,25
MgO	Nicht	0,03
K_2O	vorhanden	0,09
Na_2O	0,15	0,08
H_2O	21,33	21,30
Fe_2O_3 etc.	0,11	0,19
SiO_2	—	0,80
Unlöslich	0,17	
Li	Spur	Nicht vorhanden
Cl	„	Spur
P_2O_5	—	„
Se	—	„
Ba	Nicht vorh.	Nicht vorhanden
Sr	„ „	„ „
Summa	100,10	100,23

Verschiedenheiten der zwei Mineralien. Metahewettit hat eine dunkler rote Farbe als Hewettit, und besitzt zwei Richtungen starker Absorption des Lichtes, während Hewettit nur eine solche Richtung hat. Metahewettit kommt tafelig oder breit stengelig, Hewettit schmal stengelig vor. Bei Zimmertemperatur mit Erniedrigung der Dampfspannung verliert Metahewettit Wasser schneller als Hewettit. Metahewettit verliert ca. 13,8 % H_2O unterhalb 100° und sprungweise ca. 2,3 % bei 185°, 275° und 340°. Dies ist nicht der Fall beim Hewettit. Bei 250° werden $2\,H_2O$ abgespalten, und nahe bei 300° und 350° verliert dieses Mineral ungefähr je $\frac{1}{2}H_2O$, wenn die Erhitzung rasch innerhalb 30 Minuten stattfindet. Bei der Entwässerung wird Metahewettit zuerst dunkelrot und fortwährend dunkler, bis das letzte Molekül Wasser abgetrieben ist; dann wird er allmählich heller und endlich gelblichbraun, wobei auch das Material in kristalline Aggregate übergeht, ohne jedoch die ursprüngliche Kristallform zu verlieren. Hewettit wird beim Wasserverlust dunkler; zuerst mit $9\,H_2O$ ist er mahagonirot; das Hydrat mit $3\,H_2O$ ist braun und das mit $1\,H_2O$ ist heller braun. Das Anhydrid zeigt Bronzefarbe. Die Veränderungen dieser zwei Mineralien sind daher abweichend.

$CaO\,.\,3\,V_2O_5\,.\,9\,H_2O$ wird als die wahrscheinliche Zusammensetzung der beiden Mineralien bei 35° angenommen.

Pascoit. Winzige, dunkel orangerote bis gelblichorange Körner von Minasragra, Peru. Durchscheinend. Cadmiumgelber Strich. Härte 2,5. Dichte 2,457. Unvollkommene Spaltbarkeit nach (010). Glas- bis Diamantglanz. Pleochroismus: α hell cadmiumgelb; β cadmiumgelb; γ orange. Absorption $\gamma > \beta > \alpha$. $\alpha = 1{,}775 \pm 0{,}005$; $\beta = 1{,}815 \pm 0{,}005$; $\gamma = 1{,}825 \pm 0{,}005$; $\gamma - \alpha = 0.050$. Optisch negativ. $2\,V_{Na} = 50{,}5° \pm 1°$; $2\,E_{Na}$ = ca. 100°; $2\,V_{Li} = 56° \pm 3°$; $2\,E_{Li}$ = ca. 115°. Starke gekreuzte Dispersion. Die Auslöschungsrichtung für Natriumlicht macht einen Winkel von ca. 8° mit der für Lithiumlicht. Wahrscheinlich monoklin. Leicht schmelzbar. Leicht löslich in Wasser. Zusammensetzung:

	Prozent	Verhältnisse	Theoretische Zusammensetzung für $Ca_2V_6O_{17}\,.\,11\,H_2O$
V_2O_5	64,6	3,18	63,76
MoO_3	0,3	—	—
CaO	12,6	2,00	13,10
H_2O 100°—	13,8	6,87	23,14
H_2O 100°+	7,8	3,88	
Unbestimmt und Verlust .	0,9	—	—
Summa . . .	100,0		

Kein Wasserverlust bei Zimmertemperatur bis die Feuchtigkeit beinahe Null wird. Über P_2O_5 getrocknet wird die Farbe schmutziggelb. Eine Temperatur von 300° ist nötig, um das Mineral ganz zu entwässern.

E. H. Kraus.

Geologische Untersuchungen über die Phosphoritlagerstätten. Redigiert von J. Samojloff. (Arb. d. Komm. d. Moskauer Landw. Inst. zur Erforschung der Phosphorite. 1. Ser. Bd. IV. 31 + 688 p. Mit 56 Textfig., 9 Taf. u. 13 Karten. Moskau 1912. Bd. V. 24 + 757 p. Mit 73 Textfig., 7 Taf. u. 20 Karten. Moskau 1913. Russisch.)

Der vorliegende **Band IV** (über Bd. III siehe dies. Jahrb. 1912. II. -335-) enthält folgende Abhandlungen:

1. **J. Samojloff**: Ergebnisse der geologischen Untersuchungen über die Phosphoritlagerstätten im Jahre 1911 (p. 1—31. Mit 2 Textfig. u. 1 topogr. Karte, aus der sich die alljährlich von 1908—1911 untersuchten Phosphoritlagerstätten Rußlands ersehen lassen, sowie 1 Karte in größerem Maßstabe, auf der die Phosphoritlagerstätten nach ihrem prozentarischen Gehalt an P_2O_5 sowie nach ihrer Ergiebigkeit dargestellt sind).

Die Arbeit selbst gibt einen zusammenfassenden Überblick über die in den folgenden Berichten No. 2—12 niedergelegten Resultate der geologischen Erforschung russischer Phosphoritlagerstätten.

2. **M. Wasiljewsky**: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im Westen des Gouvernements Woronesch im Jahre 1911, (p. 1—122. Mit 27 Profilen im Text, 1 Taf. Photogr. u. 1 Karte).

Die in lockeren Sanden und weichen mergeligen Sandsteinen der obersten Horizonte des Cenomans vorkommenden Phosphorite weisen eine große Unbeständigkeit bezüglich der Schichtenzahl und Ergiebigkeit auf. Sie sind arm an P_2O_5. Auch sekundäre Lagerstätten.

3. **A. Archangelsky, S. Dobrow** und **A. Krasowsky**: Bericht über die Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten in den Kreisen Kerensk und Tschembar des Gouvernements Pensa im Jahre 1911 (p. 123—228. Mit 2 Profilen im Text u. 1 Karte).

Vorkommen ziemlich armer Phosphoritknollen in Tonen und Sanden des oberen Gault sowie in untercenomanen Sanden. Reichere Vorkommnisse im Untersenon in verschiedenartiger Ausbildungsweise. Verteilung der Knollen sehr unbeständig.

4. **A. Pawlow**: Bericht über die Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im Gebiete des Mittellaufes des Choper (p. 229—258. Mit 4 Profilen im Text, 1 Taf. Photogr. u. 1 Karte).

Das Untersuchungsgebiet umfaßt Bezirke der Gouv. Woronesch und Tambow sowie der Provinz des Donschen Heeres. Im Senon Vorkommen von P_2O_5-reichen Phosphoriten, aber nur in sehr geringer Menge. Im Turon und Cenoman P_2O_5-arme Phosphorite.

5. **A. Semichatow**: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten an der Wolga unterhalb Saratow und im Norden des Kreises Zarizyn (p. 259—330. Mit 4 Profilen im Text, 1 Taf. Photogr. u. 1 Karte).

Vorkommen von Phosphoritknollenschichten im Untersenon (ohne Bedeutung), Turon (in sandigen Gesteinen) und Gault (Haupthorizont, zwischen tonigen Gesteinen gelagert).

6. **A. Iwanow**: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten an der Wolga und ihrer linken Nebenflüsse im Bereiche der Gouvernements Twer und Jaroslaw (p. 331—388. Mit 8 Profilen im Text u. 1 Karte).

Im Gouv. Jaroslaw ziemlich mächtiger Phosphorithorizont im Glaukonitsand des Kimmeridge (relativ hochproduktiv) und im kalkigen Portlandsandstein, sowie Knollen in Aquilonsanden. Im Gouv. Twer nur ein bedeutungsloser Aufschluß im Kimmeridge.

7. **A. Iwanow**: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten in den Kreisen Klin, Moskau, Kolomna, Dmitrow (Gouv. Moskau) und Egorjewsk (Gouv. Rjasan) (p. 389—463. Mit 6 Profilen im Text u. 2 Karten).

Lagerstätten im Gault praktisch von geringem Werte. Über die Lagerstätten im Portland, deren Verbreitung hier weiter verfolgt worden, siehe dies. Jahrb. 1912. II. -337-. Außerdem Vorkommnisse im Aquilon.

8. **A. Archangelsky** und **A. Semichatow**: Der geologische Bau und die Phosphoritlager des zentralen Teiles des Kreises Kamyschin im Gouv. Saratow (p. 465—532. Mit 1 Profil im Text u. 2 Taf. Photogr.).

Angaben über die Jura- und Kreideablagerungen und ihre Tektonik. Phosphorite treten auf im oberen Kelloway (unproduktiv), Oberneocom (Bedingungen der Exploitation ungünstig), Gault (ohne praktische Bedeutung), Cenoman (von hoher Qualität), Turon und Senon (sehr wenig). Vergl. dies. Jahrb. 1912. II. -335-.

9. **A. Archangelsky, O. Lange, G. Mirtschiuk** und **A. Roschkowsky**: Bericht über die Untersuchung der Phosphoritlagerstätten in den Kreisen Krasnoslobodsk, Insar, Saransk, Mokscha und Gorodischtsche im Gouvernement Pensa im Jahre 1911 (p. 533—609. Mit 2 Profilen im Text u. 2 Karten).

Vorkommnisse im Sequan (zerstreut) und Kimmeridge (beide ohne praktische Bedeutung). Haupthorizont im Unterneocom innerhalb gipsreicher Tone, z. T. toniger Sande; das Material ist hochwertig, die Schichten aber nicht sehr ergiebig. Der zentrale Teil des Gouvernements sehr arm an Phosphorit (im Unterneocom, Gault und Senon).

10. **M. Prigorowsky**: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphorite im Gouvernement Rjasan im Jahre 1911 (p. 611—633. Mit 1 Karte).

Vorkommnisse im Rjasan-Horizont, einer Serie von Glaukonitsandsteinen zwischen Jura und Kreide. Phosphorite z. T. hochwertig und stellenweise von hoher Produktivität.

11. **N. Netschajew**: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Gouvernements Kasan (p. 635—649. Mit 1 Karte).

Da die vom Verf. gewonnenen Resultate mit den Untersuchungen P. Krotow's im Jahre 1907/08 nicht übereinstimmen, so sollen die Phosphoritlager des Gouv. Kasan einer nochmaligen Spezialuntersuchung unterworfen werden.

12. **J. Samojloff**: Beiträge zur Mineralogie der Phosphoritlagerstätten. II. (p. 651—671. Mit 4 Taf. Mikrophotogr.).

Es wurde festgestellt, daß gewisse Gault-Phosphorite aus dem Wolgagebiet beim Kochen mit Wasser an dieses P_2O_5 abgeben (bei einstündigem Kochen 0,03—0,06 %, bei längerem Kochen mehr), während bei anderen Gault-Phosphoriten sowie Phosphoriten von anderem Alter dies nicht der Fall ist. Ausgeführte mikroskopische Untersuchungen der betreffenden Phosphorite gaben keine Anhaltspunkte für dieses verschiedene Verhalten. Die Ursache des letzteren kann nicht in sekundären Prozessen beruhen, sondern muß in der Phosphatsubstanz selbst liegen.

Ein Gault-Phosphorit von Sengilej (Gouv. Simbirsk) besitzt die Zusammensetzung unter I, ein ebensolcher von Krutezkij Buerak (Gouv. Saratow) die Zusammensetzung unter II (Analytiker Tscherwjakow).

	I.	II.
SiO_2	33,42	36,15
Al_2O_3	4,85	1,60
Fe_2O_3	2,29	1,29
MnO	0,62	0,56
CaO	28,24	32,52
MgO	1,19	1,30
K_2O	1,43	0,56
Na_2O	1,40	0,38
P_2O_5	18,21	19,88
CO_2	2,40	2,89
F	1,68	1,49
SO_3	1,48	1,27
FeS_2	1,55	0,71
Org. Subst.	0,69	0,68
Geb. H_2O	1,91	0,75
	101,36	102,03
O äquiv. v. F	0,71	0,63
	100,65	101,40

Umgerechnet ergibt sich:

	I.	II.
$Ca_3(PO_4)_2$	39,8	43,2
CaF_2	3,5	3,1
$CaCO_3$	5,5	6,6
$CaSO_4 . 2H_2O$	3,2	2,7
FeS_2	1,6	0,7
Org. Subst.	0,7	0,7

Das Fehlende besteht aus Quarz und Alumosilikaten (hauptsächlich Glaukonit).

Auf 100 umgerechnet, unter Ausscheidung der Beimengungen, erhält man:

	I.	II.
$Ca_3(PO_4)_2$	81,6	81,7
CaF_2	7,1	5,8
$CaCO_3$	11,3	12,5

Band V enthält folgende Abhandlungen:

1. **J. Samojloff**: Ergebnisse der geologischen Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten im Jahre 1912 (p. 1—24. Mit 2 Karten).

Inhalt der Arbeit und Zweck der beiden Karten entsprechend dem Plane in IV, 1. In den Tabellen auf p. 19—23 des Berichtes finden sich für die einzelnen Rayons — soweit die Untersuchungen bis inklusive 1912 fortgeschritten waren — Angaben über 1. die Qualität der Phosphorite — P_2O_5-Gehalt; 2. die Produktivität, d. h. die auf einen Quadratfaden Fläche entfallende Anzahl von Pud von Phosphorit; 3. die Ausdehnung der Phosphoritlagerfelder in Quadratwerst (insgesamt 6188); 4. die Menge der Phosphorite in Millionen Pud (insgesamt 102,196); 5. die P_2O_5-Menge in Millionen Pud (18,119). Diese Angaben beziehen sich auf ein Minimum der praktisch ausbeutbaren Phosphoritmengen.

2. **M. Wasiljewsky** und **P. Wasiljewsky**: Bericht über die geologischen Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten im nordwestlichen Teile des Gouvernements Woronesch im Jahre 1912 (p. 1—82. Mit 21 Profilen im Text, 2 Karten u. 1 Taf. Photogr.).

Vorkommen in cenomanen Mergeln und Sanden, außerdem auf sekundärer Lagerstätte.

3. **A. Netschajew**: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Gouvernements Kasan (p. 83—162. Mit 5 Profilen im Text u. 1 Karte).

Gegenüber den großen Hoffnungen, die man auf das Gouv. Kasan bezüglich eines Phosphoritreichtums gehegt hatte, ergaben die Unter-

suchungen die Abwesenheit abbauwürdiger Lager. Vorkommen in Oxford—Sequan-Tonen ohne jedes Interesse. In Glaukonitsanden des Portland Schichten von geringer Produktivität. Außerdem sekundäre Lagerstätten.

4. **A. Rosanow**: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Kreises Busuluk (Gouvernement Samara), im nordöstlichen Teile des Kreises Uralsk (Uralgebiet) und im westlichen Teile des Kreises Orenburg (Gouvernement Orenburg) (p. 163—247. Mit 5 Profilen im Text, 1 Taf. Photogr. u. 1 Karte).

Ganz unbedeutende Vorkommnisse im Senon. Aquilon-Phosphorite finden sich seifenartig in der Bodenschicht und an der Basis des Quartärs (unproduktiv). Dagegen haben die Phosphorite des Kelloway—Oxford-Horizontes eine große Verbreitung und sind an vielen Stellen ausbeutbar.

5. **A. Archangelsky** und **J. Nikschitsch**: Der geologische Bau und die Phosphoritlagerstätten der Kreise Dmitriewsk und Rylsk im Gouvernement Kursk (p. 249—303. Mit 3 Profilen im Text u. 2 Karten).

Der bekannte und seit langer Zeit zur Straßenpflasterung benutzte, weit verbreitete „Samorod" ist eine Schicht cenomanen Phosphoritsandsteins von 20—35 cm Mächtigkeit, an der Oberfläche mit lackähnlicher Kruste. Das obere Drittel der Schicht ist kompakt, die unteren zwei Drittel grobporig; nach unten erstrecken sich wurzelförmige Abzweigungen in die liegenden Sande. P_2O_5 12,5—15,7 %. Alle übrigen Phosphorithorizonte (in cenomanen Sanden, an der Basis des Paläogens, der senonen und turonen Kreide) ohne Bedeutung.

6. **A. Archangelsky, A. Krasowsky** und **A. Roschkowsky**: Über den geologischen Bau und die Phosphoritlagerstätten im Kreise Spassk und im östlichen Teile des Kreises Morschansk des Gouvernements Tambow (p. 305—354. Mit 1 Profil im Text u. 2 Karten).

Phosphorithorizonte in untersenonen Glaukonitsanden und obercenomanen Sanden (Produktivität beider gering), sowie in Tonen und Sanden des Gault. In den Tonen Auftreten eines Konglomerats, dessen Phosphoritknollen durch Glaukonitsandstein verbunden sind; dieser Horizont am verbreitetsten und allein von praktischem Werte; P_2O_5 bis 30,8 %.

7. **A. Semichatow**: Bericht über die im Jahre 1912 ausgeführten geologischen Untersuchungen der Phosphoritlagerstätten im nordöstlichen Teile des Gebietes des Donischen Heeres (p. 355—396. Mit 2 Profilen im Text u. 1 Karte).

Phosphorithorizonte im Kelloway, Oberneocom (häufig breccienartig), Obercenoman, Untersenon (Konglomerate) und an der Basis des Tertiärs. Meist ohne Bedeutung.

8. **M. Prigorowsky**: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im Gouvernement Rjasan im Jahre 1912 (p. 397—416. Mit 1 Karte).

Vorkommnisse im Rjasan-Horizont sowie im Aquilon und Portland (Glaukonitphosphoritsandstein).

9. **A. Iwanow**: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten im südwestlichen Teile des Kreises Shisdra im Gouvernement Kaluga (p. 417—452. Mit 2 Profilen im Text u. 1 Karte).

In cenomanen Sanden mehrere Horizonte von Phosphoritknollen; Produktivität örtlich sehr verschieden. Sehr hoch (185 Pud auf 1 Quadratfaden) ist sie in einem beschränkten Gebiet bei Kujawa.

10. **A. Iwanow**: Geologische Untersuchung der Phosphoritlagerstätten in verschiedenen Gebieten der Blätter 56, 57, 71, 72 und 73 der geologischen Karte Rußlands (p. 453—524. Mit 12 Profilen im Text u. 3 Karten).

Untersuchungen im östlichen Teile des Gouv. Moskau und im Gouv. Wladimir (Neocom- und Gault-Phosphorite ohne praktische Bedeutung), von der Mündung der Mologa in die Wolga bis Rybinsk und im Kreise Mologa (Portland—Aquilon-Phosphorite, ohne Bedeutung).

11. **A. Iwanow** und **A. Kasakow**: Geologische Untersuchung der Phosphoritlager im Kreise Kolomna des Gouvernements Moskau und im östlichen Teile des Kreises Borowsk des Gouvernements Kaluga (p. 525—596. Mit 2 Karten).

Vorkommen von zwei Phosphoritschichten im Portland. Die obere glaukonitsandhaltig (mit 18—22 % P_2O_5), die untere dicht (mit 24—27 % P_2O_5). Sehr hohe Produktivität (bis 200 Pud auf 1 Quadratfaden). Verbreitungsgebiet 25 Quadratwerst.

12. **W. Luczizky**: Bericht über die geologische Untersuchung der Phosphoritlager des Gouvernements Kiew (p. 596—712. Mit 11 Profilen im Text, 4 Taf. Photogr. u. 1 Karte).

Im Gebiete südlich Kiew treten Phosphorite in folgenden 7 Horizonten auf: in Sanden, Mergelsanden und glaukonitischer Kreide des Cenomans, in Sanden der Kanewschen Etage, in tonigen Sanden unter dem *Spondylus*-Ton, an der Basis des *Spondylus*-Tons und in den oberen Partien des *Spondylus*-Tons (die letzten 4 Horizonte unterstes Tertiär, die letzten 3 Horizonte zur Kiewer Etage gehörig). Außerdem sekundäre Lagerstätten. Einigermaßen reichlich sind nur die Schichten des 2., 4. und 5. Horizontes, deren Ablagerung mit Transgressionen zusammenfällt. Angaben über die mikroskopische Beschaffenheit der Phosphorite werden gemacht (vergl. Tschirwinsky, dies. Jahrb. 1911. II. 54).

13. **O. Lange**: Die Phosphoritlager an der Mokscha im Gouvernement Tambow (p. 713—731. Mit 1 Karte).

Am Unterlaufe der Mokscha kommen Phosphorite in tonigen Sanden des Unterneocoms vor.

14. **J. Samojloff**: Zur Frage über die Phosphorite Ferghanas und des östlichen Teiles des Syr-Darja-Gebietes (p. 733—740. Mit 1 Textzeichn. u. 1 Taf. Photogr.).

Geringfügiges Vorkommen von Phosphoritknollen in wahrscheinlich oligocänen Mergeln der Ferghana-Etage, die außerordentlich reich an Haifischzähnen und anderen organischen Resten sind. Stufen von 4 Orten wurden genauer untersucht. **Doss.**

J. Samojloff: Von der Reise nach Nordamerika im Jahre 1913. (Arb. d. Komm. d. Moskauer Landw. Inst. zur Erforschung der Phosphorite. 1. Ser. Besonderes Heft. 31 p. Mit 16 Textfig. u. 1 Taf. Mikrophot. Russisch.)

Im Anschluß an der Teilnahme am XII. intern. Geologenkongreß in Kanada besuchte Verf. die Phosphoritlagerstätten in Florida und Tennessee und beschreibt ausführlicher die von Mount Pleasant bei Columbia in letzterem Staate, dabei auf die Zusammensetzung und Genesis des betreffenden Phosphorits eingehend. Ferner Beschreibung der Bauxitlagerstätte der Grube Perry Mine bei Chattanooga in Tennessee. **Doss.**

A. Gautier: Sur les Minervites. (Compt. rend. **158**. p. 912—920. 1914.)

Die frühere Analyse (dies. Jahrb. 1894. II. -27-) hat infolge eines Fehlers 4 % zu viel Al_2O_3 ergeben, eine neue führt nach Abzug der Verunreinigungen und Berechnung sämtlicher Alkalien als K, aller Sesquioxyde als Al_2O_3, auf die Formel $(P_2O_5)_9 . (Al_2O_3)_7 . (K_2O)_3 (H_2O)_{53}$. Danach ist das Mineral merklich verschieden von jenen von Réunion und auch vom Palmierit; alle sind aber von ähnlicher Entstehung, alle nicht gesättigte Phosphate, wie ja auch zweibasischer phosphorsaurer Kalk (Brushit) mit ihnen zusammen vorkommt. Verf. ist der Ansicht, daß das ursprüngliche basische Ammonphosphat des Guano sich unter der zersetzenden Einwirkung von H_2O und CO_2 in zwei- und einbasisches Salz verwandelt hat und daß dann unter dem Einfluß von Ton die obigen Doppelsalze entstanden. Eine Titration mit Alkali ergab, daß 3,5 % der gesamten Phosphorsäure im Minervit als ein- oder zweibasisches Salz vorhanden ist (während die obige Formel 4,5 % verlangt). Trotz seines Gehaltes von 10,6 % Alkaliphosphat lösen sich von Minervit in kochendem Wasser nur 0,46 %, dagegen ist er in zitronensaurem Ammon leicht löslich. **O. Mügge.**

Edgar T. Wherry: Notes on Wolframite, Beraunite and Axinite. (Proceedings of the United States National Museum. **47**. 1914. p. 501—511.)

2. Neues Vorkommen von Beraunit. Das untersuchte Material stammte von einer alten Eisenerzgrube in der Nähe von Hellerstown in Northampton County, Pennsylvanien, wo es in tiefbraunen, knolligen, bis 5 mm dicken Krusten, sowie auch in flachen, bis 1 cm großen, radialen Aggregaten an der Oberfläche eines durch Verwitterung von Eisenverbindungen gefärbten Quarzites vorkommt. Psilomelan, gelbe Nadeln von Kakoxen und etwas Ton waren auf einigen Exemplaren zu beobachten. Die Struktur des untersuchten Materials ist faserig. Verf. glaubt, daß man es hier mit einem „Metakolloid" zu tun hat.

Folgende Analysen wurden ausgeführt: No. 1 von Herrn J. S. Lang, No. 2 von Herrn Louis H. Koch und No. 3 und 4 von Herrn E. T. Wherry. No. 5 ist das Mittel dieser Analysen. In No. 6 wurde SiO_2 eliminiert und die daraus berechneten Verhältnisse sind: $R_2O_3 : P_2O_5 : H_2O = 1{,}82 : 1 : 3{,}47$.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Fe_2O_3	42,91	52,65	55,61	57,80	57,89	58,69
Mn_2O_3	15,25	3,88	1,80	1,66		
P_2O_5	28,10	29,27	28,53	27,43	28,33	28,71
H_2O	10,01	13,59	13,54	12,60	12,43	12,60
SiO_2	4,02	0,71	0,34	0,55	1,41	—
	100,29	100,10	99,82	100,04	100,06	100,00

Keine einfache Formel konnte aus diesen analytischen Resultaten berechnet werden. Die optischen Eigenschaften und das spezifische Gewicht stimmen jedoch gut mit denen des Beraunits überein. Spezifisches Gewicht 2,850—2,920, für Beraunit nach Dana 2,95. α und $\beta = 1{,}78$, $\gamma = 1{,}81$; gerade Auslöschung; Elongation parallel der b-Achse; Charakter der Elongation ist negativ. Nach E. S. Larsen hat die Varietät „Eleonorit" von Gießen folgende Brechungsexponenten: $\alpha = 1{,}775$, $\beta = 1{,}786$, $\gamma = 1{,}815$. Verf. glaubt, daß das untersuchte Material als eine Mischung von Beraunit und Dufrenit zu betrachten ist.

Nach Herrn J. S. Lang hat der begleitende Psilomelan folgende Zusammensetzung: Fe_2O_3 4,5, Mn_2O_3 50,5, P_2O_5 3,2, H_2O 22,1, SiO_2 12,0. Diese Analyse ist unvollständig. **E. H. Kraus.**

A. E. H. Tutton: Ammonium Ferrous Sulphate and its Alkali-metal Isomorphs. (Proc. Roy. Soc. London. Ser. A. **88**. 1913. p. 361—387. Mit 11 Fig. im Text.) Hieraus übersetzt:

—: Das Mohr'sche Salz und seine Alkalimetall-Isomorphen. (Zeitschr. f. Krist. etc. **52**. 1913. p. 433—460.)

Das sog. Mohr'sche Salz $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 . 6H_2O$ aus der isomorphen Reihe: $R_2M[(S, Se, Cr)O_4]_2 . 6H_2O$, der von Mineralien u. a. der Pikro-

merit (Schönit) angehört, ist, trotzdem es sehr leicht schöne, schwach grünlichblaue, klare Kristalle bildet, noch nie erschöpfend kristallographisch und optisch untersucht worden. Verf. hat diese Lücke ausgefüllt und die Beziehungen des Salzes zu den Isomorphen dargestellt.

Kristallsystem: Monoklin (holoedrisch-prismatisch).

$$a:b:c = 0{,}7377:1:0{,}4960; \quad \beta = 106^\circ 50'$$
$$= 0{,}7466:1:0{,}4950; \quad \beta = 106^\circ 48'$$

nach Murmann und Rotter.

Beobachtete Formen: b (010), c (001), p (110), p''' (130), q (011), r' ($\bar{2}01$), o (111), o' ($\bar{1}11$). Meist tafelig nach r' ($\bar{2}01$), auch zuweilen nach c.

An 12 guten Kristallen wurden die folgenden Winkel gemessen (Mittel):

	gem.	ger.		gem.	ger.
$cr' = 001:\bar{2}01 =$	64°35′	64°36′	$po' = 110:11\bar{1} =$	58°54′	58°53′
$r'c = \bar{2}01:00\bar{1} =$	115 26	115 24	$o'c = 11\bar{1}:00\bar{1} =$	44 47	44 48
$*pb = 110:010 =$	54 47	—	$bo' = 010:\bar{1}11 =$	65 15	65 16
$pp = 110:1\bar{1}0 =$	70 26	70 26	$o'o' = \bar{1}11:\bar{1}\bar{1}1 =$	49 30	49 28
$*cq = 001:011 =$	25 24	—	$qp = 011:\bar{1}10 =$	88 01	88 04
$qb = 011:010 =$	64 36	64 36	$pq = \bar{1}10:0\bar{1}\bar{1} =$	91 59	91 56
$oq = 111:011 =$	26 55	26 49	$qp = 011:110 =$	62 34	62 33
$qo' = 011:\bar{1}11 =$	34 51	34 53	$pq = 110:0\bar{1}\bar{1} =$	117 26	117 27
$co = 001:111 =$	33 45	33 48	$r'o' = \bar{2}01:\bar{1}11 =$	35 18	35 16
$op = 111:110 =$	42 31	42 31	$o'p = \bar{1}11:110 =$	91 55	91 57
$*cp = 001:110 =$	76 19	—	$pr' = 110:20\bar{1} =$	52 47	52 47

Spaltbarkeit ziemlich vollkommen nach r' ($\bar{2}01$), wie bei den anderen Gliedern der Reihe.

Bei der Kristallisation im Magnetfelde entstehen Tafeln, wahrscheinlich // r' ($\bar{2}11$), deren kurze Diagonale, die der Symmetrieebene parallel ist, mit den Kraftlinien zusammenfällt.

Die Wachstumsgeschwindigkeit der verschiedenen Flächen ist nach Wulff wie folgt in zunehmender Reihenfolge: r' ($\bar{2}01$), p (110), c (001), o (111), o' ($\bar{1}11$), q (011), wie das auch die Art und Weise des Fortwachsens eines Kristalls des isomorphen Ammoniumzinksalzes in einer Lösung des Mohr'schen Salzes und die dabei beobachteten Formverhältnisse der Kristalle beider Salze zeigt.

Die Aufstellung der Kristalle nach Fedorow bietet der hier angenommenen gewöhnlichen gegenüber keine Vorteile.

Die Ätzfiguren weisen mit Bestimmtheit auf holoedrische monokline Symmetrie hin.

Die Vergleichung der kristallographischen Konstanten der vier Eisenoxydulsalze ergibt folgende Werte für a : b : c und β:

$K_2Fe(SO_4)_2.6H_2O$ . . .	0,7377 : 1 : 0,5020;	104°32′
$Rb_2Fe(SO_4)_2.6H_2O$ . . .	0,7377 : 1 : 0,5004;	105 44
$Am_2Fe(SO_4)_2.6H_2O$ . . .	0,7377 : 1 : 0,4960;	106 50
$Cs_2Fe(SO_4)_2.6H_2O$ . . .	0,7261 : 1 : 0,4953;	106 52

Eine vergleichende Winkeltabelle ist im Original nachzusehen.

Spezifisches Gewicht. G. = 1,864 für 20°/4°, Mittel aus sieben Bestimmungen in Methylenjodid.

Für die anderen Eisensalze wurde nach derselben Methode gefunden für 20°/4°:

$K_2\,Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ . . . . . G. = 2,177.
$Rb_2\,Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ . . . . . G. = 2,518.
$Cs\,Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ . . . . . G. = 2,796.

Molekularvolumen: $\frac{M}{d} = \frac{389{,}32}{1{,}864} = 208{,}86.$

Topische Achsenverhältnisse: $\chi : \psi : \omega = 6{,}2094 : 8{,}4172 : 4{,}1749.$

Die Volumkonstanten der Eisenoxydulgruppe sind:

	Mol.-Gew.	Spez. Gew.	Mol.-Vol.	Top. Achsenverhältn. $\chi : \psi : \omega$
K Fe-Salz . . .	431,16	2,177	198,05	6,0533 : 8,2056 : 4,1192
Rb Fe-Salz . . .	523,26	2,518	207,81	6,1692 : 8,3628 : 4,1848
NH_4 Fe-Salz . .	389,32	1,864	208,86	6,2094 : 8,4172 : 4,1749
Cs Fe-Salz . . .	617,26	2,796	270,77	6,2621 : 8,6242 : 4,2716

Optische Eigenschaften. Optische Achsenebene ist // der Symmetrieebene b (010). Doppelbrechung +. Die Symmetrieachse entspricht dem β-Brechungsexponenten. Die Auslöschungsschiefen sind: 8° 42′ (Neigung der 2. Mittellinie α gegen die Vertikalachse c nach vorn) (beim K Fe-Salz: 11° 57′; Rb Fe-Salz: 17° 09′; Cs Fe-Salz: 28° 17′). Die Dispersion der Mittellinien ist bei allen diesen Salzen sehr gering. Ebenso ist die geneigte Dispersion der Mittellinien sehr schwach.

Brechungskoeffizienten und optische Achsenwinkel in Luft, erstere mittels Prismen, letztere an Platten $\perp$ zur 1. und 2. Mittellinie.

	α	β	γ	α 60°	β 60°	γ 60°	2E	2E 60°	2V
Li	1,4839	1,4885	1,4957	1,4825	1,4865	1,4939	133°08′	—	76°16′
C	1,4844	1,4890	1,4962	1,4830	1,4870	1,4944	133 16	130°02′	76 18
Na	1,4870	1,4915	1,4989	1,4857	1,4898	1,4971	134 17	130 42	76 25
Tl	1,4896	1,4942	1,5017	1,4882	1,4925	1,4998	135 12	131 46	76 28
Cd	1,4911	1,4957	1,5032	1,4898	1,4941	1,5014	135 35	—	76 30
F	1,4926	1,4972	1,5047	1,4915	1,4958	1,5031	135 57	—	76 33
C	1,4971	1,5019	1,5094	—	—	—	—	—	—

Für Na-Licht beträgt die

Mittelrefraktion: $\frac{1}{3}(\alpha + \beta + \gamma)$ 1,4925
Doppelbrechung: $\gamma - \alpha$ 0,6019

Verschiedene Tabellen zum Vergleich der optischen Eigenschaften der Eisensalze der isomorphen Reihe sind im Original nachzusehen.

Zum Schluß gibt Verf. die folgende Zusammenfassung seiner Ergebnisse: Das Ammonium-Eisenoxydul-Sulfat ist ein sehr typisches Glied der isomorphen Reihe: $R_2M[(S, Se, Cr)O_4]_2 \cdot 6H_2O$. Die Kristalle sind gewöhnlich besonders klar durchsichtig und sehr gut ausgebildet und durch ihre schwach blaugrüne Farbe sowie durch das ausnahmsweise Vorherrschen

des Orthodomas r ($\bar{2}01$) von anderen Gliedern der Reihe leicht zu unterscheiden. Wie bei den schwefel- und selensauren Ammonium-Magnesium- und Ammonium-Zinksalzen (dies. Jahrb. 1907. I. -13-) zeigt sich auch hier, daß das Ammoniumsalz irgend einer Gruppe zwar isomorph, aber nicht eutropisch mit dem Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalz der Gruppe ist, während die drei letztgenannten Alkalimetallsalze unter sich eutropisch sind und streng der Regel der Progression nach dem Atomgewicht des Alkalimetalls folgen.

Bei den Kristallwinkeln werden Änderungen derselben Ordnung und meistens in derselben Richtung hervorgerufen, wenn Kalium durch Ammonium, wie wenn Kalium durch Rubidium oder Cäsium ersetzt wird. Sowohl die Durchschnittsveränderung als die maximale Winkelveränderung bei der Ammoniumersetzung sind beinahe genau dieselben wie bei der Ersetzung von Kalium durch Cäsium, und zweimal so groß, als wenn Kalium durch Rubidium ersetzt wird. Auch ist der Winkel β (Achsenwinkel a c) für das Ammonium-Eisenoxydulsalz beinahe identisch mit demjenigen von schwefelsaurem Cäsium-Eisenoxydul. Die morphologischen Achsenverhältnisse des Ammoniumsalzes sind so sehr ähnlich denen der analogen Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalze, um wahren Isomorphismus, aber nicht Eutropismus anzudeuten.

Die Raumdimensionen-Konstanten. Das Molekularvolumen und die topischen Achsenverhältnisse des Ammonium-Eisenoxydulsulfates sind sehr nahe denjenigen des Rubidiumsalzes der Gruppe. Das Molekularvolumen des Ammoniumsalzes ist nur um eine Einheit verschieden, und zwar höher als der Wert für Rubidium-Eisenoxydulsulfat, während eine Differenz von 9,8 Einheiten zwischen dem Kalium- und dem Rubidiumsalz besteht und eine noch größere Differenz, 13 Einheiten, zwischen dem Rubidium- und Cäsiumsalz der Gruppe. Die Richtungskonstanten, die topischen Achsenverhältnisse für das Ammoniumsalz liegen sehr nahe an denjenigen des Rubidiumsalzes, und zwar, was χ und ψ betrifft, etwas höher und für ω sehr viel niedriger. Es ist also klar, daß die Ersetzung von Kalium durch Ammonium von einer kaum größeren Volumzunahme oder Volumveränderung begleitet wird, als wenn Rubidium für Kalium eintritt. In anderen Worten wird die Ersetzung von Rubidium durch Ammonium, also zweier metallischer Atome durch zehn nichtmetallische (N und H) Atome kaum von irgend einer Volum- oder Dimensionsänderung begleitet. Dies ist sehr wichtig für die Strukturtheorie. Die Einführung von Cäsium oder Kalium anstatt Rubidium ruft im Gegenteil sehr beträchtliche Volum- und Richtungsdimensionenveränderungen hervor. In diesen wichtigen Punkten bestätigen die jetzt mitgeteilten Resultate vollkommen diejenigen, welche früher (1905, l. c.) für die Magnesium- und Zinkgruppe dieser Doppelsalzreihe mitgeteilt worden sind.

Eine Umdrehung des optischen Ellipsoids um die Symmetrieachse findet in folgender Ordnung statt: Ammoniumsalz, Kaliumsalz, Rubidiumsalz, Cäsiumsalz, und zwar nach vorn von der Vertikalachse der Kristalle aus, wenn man von einem Salz zu einem anderen übergeht.

Die sämtlichen Brechungsexponenten und auch der Mittelbrechungsexponent des Ammonium-Eisenoxydulsulfats liegen ziemlich nahe an denen des Rubidiumsalzes, und zwar etwas höher, jedoch bei weitem nicht so hoch wie die des Cäsiumsalzes. Auch liegt der Wert für die Doppelbrechung bei dem Ammoniumsalze zwischen den Werten dieser Konstanten für die Rubidium- und Cäsiumsalze, aber in diesem Falle näher an den Werten für das Cäsiumsalz. Also liegen auch die Dimensionen der Achsen des optischen Ellipsoids und der Ellipsoide selbst zwischen denen für die Rubidium- und Cäsiumsalze, und zwar viel näher an denjenigen des Rubidiumsalzes.

Die spezifische Refraktion und die Dispersion des Ammoniumsalzes sind viel höher als bei den metallischen Salzen, welche drei letzteren sich nach dem Fortschreiten der Atomgewichte anordnen. Die molekulare Dispersion des Ammoniumsalzes liegt zwischen den Werten für das Rubidium- und Cäsiumsalz, und zwar näher an denjenigen für das letztere Salz. Die molekulare Refraktion (nach Lorenz oder Gladstone) und auch die mittlere molekulare Refraktion ($\frac{1}{3}[\alpha + \beta + \gamma]$) für das Ammoniumsalz kommt dem entsprechenden Wert für das Rubidiumsalz sehr nahe, und zwar liegt sie ein klein wenig höher als dieses. Alle diese Resultate sind von der Temperatur unabhängig, weil Messungen der Refraktion bei höheren Temperaturen ausgeführt worden sind und dabei Verminderung derselben gefunden wurde, also Veränderung nach derselben Richtung wie das spezifische Gewicht, wenn man die Temperatur des Kristalls erhöht.

Die Werte des optischen Achsenwinkels für das Ammoniumsalz sind etwas größer als für das Cäsiumsalz und die Dispersion für die verschiedenen Wellenlängen des Lichts ist sehr gering und bei den sämtlichen vier Salzen der Gruppe sehr ähnlich. Die Werte dieser Konstanten sind in komplizierter Weise mit den Gesamtveränderungen, den Achsendimensionen des optischen Ellipsoids und der Umdrehung desselben verbunden, sowie auch mit der Veränderung der Doppelbrechung, und diese Eigenschaft (optischer Achsenwinkel) ist folglich nicht so bequem für eine Vergleichung als jene anderen erwähnten einfachen Eigenschaften selbst, bei welchen genaue Regeln festgestellt wurden, in Übereinstimmung mit den Regeln, welche aus den früheren Untersuchungen des Verf.'s abgeleitet worden sind.

Hauptschlußfolgerung: Also sind die jetzt mitgeteilten Resultate genau im Einklang mit denjenigen, welche aus den Untersuchungen über schwefelsaures und selensaures Ammonium-Magnesium und Ammonium-Zink (l. c.) erhalten worden sind, und auch mit denjenigen, welche für die Stellung des chromsauren Ammonium-Magnesiums in der chromsauren Magnesiumgruppe dieser großen isomorphen Reihe gefunden worden sind (vergl. dies. Jahrb. 1913. II. -389-).

Es ist der isomorphe, aber nicht eutropische Charakter der Ammoniumsalze als Glieder dieser wichtigen und großen isomorphen Reihe, $R_2M[(S, Se, Cr)O_4]_2 . 6H_2$ mit Nachdruck als Hauptresultat auszusprechen

und die seltsame und überraschende Tatsache, daß kaum irgend eine Strukturdimensionenveränderung eintritt, wenn Rubidium in irgend einem Salz der Reihe durch Ammonium ersetzt wird oder vice versa, daß also die zwei metallischen Atome von Rubidium durch zwei Stickstoffatome und acht Wasserstoffatome ersetzt werden können ohne bemerkbare Störung der Struktur oder der Strukturdimensionen. Max Bauer.

Edgar T. Wherry: Notes on Wolframite, Beraunite and Axinite. (Proceedings of the United States National Museum. 1914. 47. p. 501—511.)

1. Wolframit. Zwei Wolframite wurden analysiert. No. 1 (Kat. No. 80179) stammte von Cornwall, England, und No. 2 (Kat. No. 87283) vom Cave Creek, nördlich von Phönix, Arizona. Die Mineralzusammensetzungen wurden auch berechnet.

Analysen			Berechnete Zusammensetzungen			
	1.	2.			1.	2.
FeO	10,81	18,18	Ferrowolframit .	$FeWO_4$	39,1	75,9
MnO	12,55	3,37	Manganowolframit	$MnWO_4$	53,5	14,2
CaO	0,80	0,24	Calcioscheelit . .	$CaWO_4$	4,1	1,2
MgO	0,12	—	Magnesioscheelit.	$MgWO_4$	0,8	—
CuO	—	1,34	Cuproscheelit . .	$CuWO_4$	—	5,3
WO_3	74,84	73,74	Ferrotantalit . .	$Fe(TaO_3)_2$	0,1	1,5
Ta_2O_5 . . .	0,26	1,50	Manganotantalit.	$Mn(TaO_3)_2$	0,1	0,3
Nb_2O_5 . .		0,70	Ferrocolumbit . .	$Fe(NbO_3)_2$	0,1	0,7
			Manganocolumbit	$Mn(NbO_3)_2$	0,1	0,2
SiO_2	0,30	0,72	Quarz	SiO_2	0,3	0,7
Fe_2O_3 . . .	0,70	—	Eisenoxyde . . .	Fe_2O_3 etc.	1,8	—
	100,38	99,79			100,00	100,00

Spezifisches Gewicht: No. 1 = 7,272; No. 2 = 7,162.

Da die Zusammensetzung des Wolframits sehr variabel ist, schlägt Verf. vor, daß man den Namen „Permanganowolframit“ brauchen soll, wenn Mn : Fe größer als 7 : 1 ist; ferner „Domanganowolframit“, wenn Mn : Fe zwischen 7 : 1 und 5 : 3 liegt; „Ferromanganowolframit“ für Mn : Fe zwischen 5 : 3 und 3 : 5; „Doferrowolframit“ für Mn : Fe zwischen 3 : 5 und 1 : 7; und endlich „Perferrowolframit“, wo Mn : Fe weniger als 1 : 7 ist. Demgemäß wären No. 1 als „Ferromanganowolframit“ und No. 2 als „Doferrowolframit“ zu bezeichnen. Solche Namen sollen jedoch nicht neue Mineralien andeuten, sondern nur die quantitative chemische Zusammensetzung angeben. E. H. Kraus.

Meteoriten.

F. Berwerth: Quarz und Tridymit als Gemengteile der meteorischen Eukrite. (Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. **121**. Abt. I. Oktober 1912. p. 763—783. Mit 1 Textfig. u. 1 Taf.)

In den Eukriten von Juvinas, Stannern, Jonzac und Peramiho läßt sich freie Kieselsäure in der Form des Tridymits und Quarzes nachweisen.

Beide Minerale sind an den braunen Augit gebunden und als Resultat einer Pyromorphose desselben aufzufassen. Das Tschermak'sche Molekül $FeFe_2SiO_6$ wandelt sich unter Neubildung von Quarz oder Tridymit und Magneteisen etwa nach der Formel $FeFe_2SiO_6 = SiO_2 + Fe_3O_4$ um.

Bei Juvinas ist die Erhitzung stärker gewesen, wie die weitgehende Frittung beweist; dieser Eukrit hat demnach Tridymit ausgeschieden, die übrigen, schwächer erhitzten Steine konnten auch Quarz bilden, wie zu erwarten war.

Der Gehalt an freier Kieselsäure nähert die Eukrite den irdischen Quarz- oder den Kongadiabasen. Der Unterschied bleibt aber bestehen, daß in letzteren Quarz und Magnetit primäre (autochthone) Bestandteile, in ersteren sekundäre Produkte einer pyrogenen Umwandlung sind.

v. Wolff.

G. P. Merrill: A newly Found Meteorite from near Cullison, Pratt County, Kansas. (Proceed. Nat. Mus. Washington. **44**. 1913. p. 325—330. Pl. 54—55.)

Der Meteorit fiel am 22. Dezember 1902 im Nordostwinkel von Section 25, township 28, range 15 in der Pratt County. Er war mit einer Verwitterungskruste bedeckt und mußte bis zur Auffindung längere Zeit im Boden gelegen haben. Gesamtgewicht: 10,1 kg. Dimensionen: 21 : 25 : 12 cm. Kleine Chondren liegen in einer tuffartigen Grundmasse.

Die Mineralzusammensetzung ist Olivin, rhombischer und monokliner Pyroxen, etwas Plagioklas, Eisen, Schwefeleisen und vielleicht ehemals Oldhamit. Neben Chondren verschiedener Art fallen besonders hypidiomorph-körnige Einschlüsse von vielfach verzwillingtem Pyroxen und eine Schlierenstruktur auf. Die Analyse wurde von J. E. Whitfield ausgeführt und ergab:

Troilit? 6 %, metallisches Eisen 19,4 %, Silikate 74,5 %, Schreibersit 0,1 %. Der metallische Anteil enthielt: SiO_2 0,129, S Spur, P 0,071, Ni 9,207, Co 0,507, Cu 0,040, Cr 0,160, C 0,088, Mn 0,080, Fe 89,700, V, Mo und W 0,00; Sa. 99,982.

Der silikatische Anteil: SiO_2 47,36, Al_2O_3 5,67, Fe_2O_3 0,10, FeO 11,25, CaO 0,84, MgO 31,72, MnO 0,36, Na_2O 2,42, K_2O 0,23, TiO_2 0,00; Sa. 99,95.

Es berechnet sich die Analyse unter der Annahme Troilit = FeS und Schreibersit Fe_2NiP zu: SiO_2 35,30, Al_2O_3 4,24, Fe_2O_3 0,75, FeO 8,38, CaO 0,62, MgO 23,631, MnO 0,268, Na_2O 1,804, K_2O 0,171, S 2,184, P 0,138, Ni 1,80, Co 0,028, Cu 0,008, Cr 0,029, C 0,017, Mn 0,015, Fe 21,270; Sa. 100,5988. Spez. Gew. 3,65. v. Wolff.

G. P. Merrill: A recent Meteorite Fall near Holbrook Navajo County, Arizona. (Smithonian Miscellaneous Collections. **60**. 1913. No. 9. p. 1—4.)

In der Nähe der kleinen Station Aztec der Santa Fe-Eisenbahn, 6 Meilen östlich von Holbrook, Arizona, fiel Freitag den 19. Juli 1913 gegen 7^h 15 p. m. unter Explosionserscheinungen ein Meteorit, von dem vier Stücke in den Besitz des U. S. Nationalmuseums gelangten. Gegen 250 ℔ kamen nach Philadelphia. Der größte Stein wog 14,5 ℔. Im ganzen fielen etwa 3000 Steine im Gewicht von etwa 122580 g. Der aschgraue Chondrit ähnelt dem von Allegan, Michigan. Die Chondren erreichen 2—3 mm im Durchmesser. Metallisches Eisen und reichlich Troilit ist erkennbar. Unter den Bestandteilen läßt sich in der Grundmasse Olivin, Augit sicher erkennen, ferner Glas, das als Maskelynit angesprochen wird. Der Meteorit bestimmt sich als kristalliner, sphärolithischer Chondrit C c K. Die Analyse von J. E. Whitefield ergab Schreibersit 0,11, Troilit 7,56, Metall 4,85, Silikate 87,48; Sa. 100,00. Im metallischen Anteil fanden sich: Ni 8,68, Co 0,64, Cu 0,29, Fe 90,50; Sa. 100,11; im silikatischen: SiO_2 41,93, Al_2O_3 4,30, FeO 21,85, CaO 2,40, MgO 29,11, Na_2O Spur, MnO 0,25, NiO 0,08; Sa. 99,92. Spez. Gew. 3,48 bei 22,6°. Das Schwefeleisen hatte die Zusammensetzung Fe 63,62, S 36,50; Sa. 100,12. Kein Ni, Co, Cu. Spez. Gew. 4,61 bei 22,6°, es is also Troilit.
v. Wolff.

J. Couyat: Sur une météorite du Hedjaz (Arabie). (Compt. rend. **155**. 1912. p. 916—918.)

Größtes Stück 4 Kilo ca. Zur Hälfte mit der von tiefen in parallelen Zügen angeordneten Furchen durchzogenen schwarzen Rinde bedeckt. Grau, feinkörnig, mit zahlreichen bis $\frac{3}{4}$ cm großen Chondren, viel Metallflitterchen und wenig Troilit. U. d. M. vorzugsweise Olivin, Enstatit und Klinoenstatit mit polysynthetischen Zwillingen, mit wenig Feldspat. Die Chondren sind meist polysomatisch und verschieden in der mineralogischen Zusammensetzung (Enstatit- und Klinoenstatitstäbchen und Olivinkügelchen) und Struktur (radial- oder parallelstrahlig), dazwischen oder am Umfang nicht selten Nickeleisen. Einige eckige dunklere Partien enthalten nur sehr wenig Chondren. Die Analyse von Pisani ergab:

SiO_2	37,30	Feldspat	Anorthit	2,78		
Al_2O_3	3,78		Albit	3,10		13,11
TiO_2	0,05		Anorthit	7,23		
Cr_2O_3	0,08					
FeO	11,50	Meta-silikate	SiO_3Ca	3,13	14,47	70,77
MnO	Spur		SiO_3Mg	8,70		
CaO	2,95		SiO_3Fe	2,64		
MgO	27,50	Ortho-silikate	SiO_4Mg_2	42,00	56,30	
K_2O	0,50		SiO_4Fe_2	14,30		
Na_2O	0,40					
Fe	12,98					
Ni	0,94		Fe, Ni	4,40		15,60
S	1,61		FeS	11,20		
P	—		Chromit, Ilmenit	Spur		
	99,59					99,48

G. = 3,53.

Der Stein soll im Frühjahr 1910 mit einem heftigen, in der Nacht weithin hörbaren Lärm gefallen sein. Vier Stücke lagen bis 15 km entfernt. Fundort: Et-Tlahi, 6 Tagereisen von der Küste, im Landstrich Madian (Arabien). In der ägyptischen und arabischen Wüste scheinen sich zahlreiche Meteoritenfälle ereignet zu haben, worüber Verf. einige nähere Mitteilungen macht. **Max Bauer.**

Stanislas Meunier: Sur deux météorites récemment parvenues au Muséum et dont la chute avait passé inapercue. (Compt. rend. **154**. 1912. p. 1739—1741.)

1. Gefallen 30. Juni 1903 bei der Ferme Kermichel, Gemeinde Limerzel, Canton Rochefort-en-Terre, Morbihan (Bretagne). 1 Stück, 2920 g, wurde am 10. April 1911 gefunden in der Ackererde, oberflächlich schon stark zerstört durch die Verwitterung und infolgedessen stark zerklüftet und von Eisenhydroxyd infiltriert. Auf polierten Flächen sieht man auf schwarzem Grund zahlreiche Eisenflitter. U. d. M. erweist sich die Struktur als sehr fein klastisch. Zahlreiche kleine, aus Olivin und Pyroxen, letzterer z. T. lange Nadeln bildend, bestehende Körnchen sind durch eine glasige Masse miteinander verbunden. Chondren sind sehr selten. G. = 3,500 (16°).

36,60 SiO_2, 24,14 MgO, Spur CaO, 1,64 K_2O, 1,70 Na_2O, 8,00 Al_2O_3, 2,90 Fe_2O_3, 21,60 FeO, 1,20 Ni; Sa. 97,78.

Der Stein ist wohl zum Typus Luceit zu rechnen.

2. Gefallen 4. Juli 1890 bei Saint Germain-du-Puel, nahe Vitré, Ille-et-Vilaine (Bretagne). Der 2742 g schwere Stein hat fast ringsum die schwarze Kruste. Ein 3 km entfernt gefundenes zweites Stück von 1174 g paßt mit seiner Bruchfläche genau an die des ersteren. Beide zusammen bilden eine 30 cm lange, 15 cm breite und 5 cm dicke Platte, die, nach der Anordnung der Schmelzfurchen zu urteilen, sich mit der breiten Fläche

voran durch die Luft bewegt hat. Nach einem Dünnschliff ist es ein Montresit, sehr reich an Enstatitchondren in einer aus Olivin-, Pyroxen- und Nickeleisenkörnern bestehenden Masse. **Max Bauer.**

Masumi Chikashigé und **Tadasu Hiki**: Ein neuer Meteoreisenfall in Japan. (Zeitschr. f. anorg. Chemie. **77**. 1912. p. 197—199. Mit 1 Textfig. u. 3 Taf.)

Fall: 7. April 1904 um 6½ Uhr morgens im Dorf Okano bei der Stadt Sasayama, Prov. Tamba, Japan. Ein Eisenblock war 80 cm in den Boden eingedrungen. 30 km nördlich von der Fallstelle sah man am NW-Himmel fast 70° hoch ein weißglühendes Meteor mit einem Schwanz, von dem Schmelztropfen niederfielen. Es war nach 1—2 Sekunden am SO-Himmel verschwunden, doch sah man noch ca. 8 Minuten lang den Weg durch einen weißen Rauch bezeichnet. Gewicht des Okano-Eisens: 4742 g. Zusammensetzung: 94,85 Fe; 4,44 Ni; 0,48 Co; Spur Cu; 0,23 P, oder 98,52 Nickeleisen und 1,48 Phosphornickeleisen. Es ist sehr ähnlich dem Eisen von De Sotoville. G. = 7,98. Stark magnetisch. Schwache Widmannstätten'sche Figuren, deutliche Neumann'sche Linien, was auf der Tafel dargestellt ist. Die Struktur wird durch aus Rhabdit entstandenes hexaedrisches Nickeleisen bedingt. Diese ist bei höheren Temperaturen instabil und verändert sich völlig durch halbstündiges Erhitzen auf 1300°. Das Eisen ist durch seine Nickelarmut und besonders dadurch interessant, daß es eines der wenigen ist, dessen Fall beobachtet wurde.

Max Bauer.

A. Kupffer: Zur Beschreibung der Meteoriten von Augustinowka, Petropawlowsk und Tubil. (Ann. d. l'Inst. d. Mines à St.-Pétersb. **3**. p. 315—318. 1911. Mit 2 Abb. Russisch.)

Die in der Literatur sich findenden Beschreibungen dieser drei, in der Sammlung des Petersburger Berginstitutes aufbewahrten Meteoriten sind unvollkommen. Archivalischer, im Museum des Berginstitutes verwahrter Notizen zufolge wurde der Meteorit von Augustinowka 1890 in der Schlucht „Peteri" beim Dorfe Augustinowka (Gouv. Jekaterinoslaw) unter einer 4 m mächtigen Lößdecke im Ton gefunden. Die mit der Tongewinnung beschäftigten Arbeiter hatten ebenda schon 1878 (nach anderen Angaben 1869) Stücke von Eisenrost gefunden, die nach Werchne-Dnjeprowsk gelangten. Diese Roststücke sind identisch mit der Rostrinde, die den Augustinowkaer Meteorit umgibt. Die in der Meteoritenliteratur als zwei getrennte Vorkommnisse behandelten Meteoriten von Augustinowka und Werchne-Dnjeprowsk sind also identisch. In der russischen Literatur selbst finden sich keine Daten über einen Meteoriten von Werchne-Dnjeprowsk.

Das Hauptstück des genannten Meteoriten besitzt ein Gewicht von 327½ kg; von der Rosthülle finden sich im Petersburger Museum 50 kg.

Es enthält dieses oktaedrische Eisen viel Schreibersitkristalle (bis 7 cm Länge), umgeben von Kamazitbalken (0,5—1,0 mm Dicke), die ihrerseits von Taenit umschlossen werden. Sehr wenig Plessit, dagegen viele knollenartige Einschlüsse von Troilit (1—3 cm im Durchmesser), umkleidet von Schreibersithülle (bis $\frac{1}{2}$ mm Dicke) und einer dicken Kamazitschicht. Im Zentrum der Knollen meist Körnchen von Eisen und Graphit. Auf den Roststücken Belag von Nickelsmaragd.

Das Meteoreisen von Petropawlowsk wurde 1840 „zwischen Petropawlowsk und dem Oberlauf des Flusses Tom im Kreise Mrass des Gouvernements Tobolsk“ [muß Tomsk heißen. Ref.] gefunden. Es lag direkt auf einer Kalkbank und war von 9,6 m mächtigen goldführenden Schichten überdeckt. Ursprüngliches Gewicht 7160 g. Rostrinde nur $2\frac{1}{2}$—3 mm dick. Die 1—2 mm dicken Kamazitbalken dieses oktaedrischen Eisens sind von dünner Taenithülle umgeben. Plessit wenig und stellenweise von Schreibersit durchsetzt.

Das oktaedrische Meteoreisen von Tubil[1] wurde 1891 in der Goldseife am Flusse Tubil (Kreis Atschinsk, Gouv. Jenisseisk) gefunden. Ursprüngliches Gewicht 22 kg. Nach dem Ätzen treten bis 16 cm lange und 9 cm breite Flecken hervor, die ihre Politur behalten und heller als der übrige Teil des Meteoriten sind. Punktförmige Einschlüsse von Eisen, die in der übrigen Meteoritenmasse eingestreut liegen, sind innerhalb der Flecken kaum sichtbar. Troilitknollen mit Graphiteinschlüssen sind von Schreibersit und Kamazit umhüllt, welch letzterer auch Taenit umschließt.

Doss.

[1] Vergl. A. Chloponin: Quelques mots sur la météorite trouvée près de la Toubil etc. (Verh. Min. Ges. St.-Pétersb. **35**. 1898. p. 233.)

Geologie.

Allgemeines.

F. Beyschlag: Die großen geologischen Übersichtskarten. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 378—383.)

I. Internationale Geologische Karte von Europa: Der XI. Internationale Geologenkongreß in Stockholm faßte auf Antrag des Verf.'s den Beschluß, die Aufgabe der Herausgabe der Geolog. Karte von Europa nicht mit ihrem erstmaligen Erscheinen als erledigt anzusehen, sondern eine dauernde Fortsetzung der Arbeit durch Veranstaltung von dem Bedürfnis entsprechenden Neuauflagen zu erstreben.

II. Internationale Karte der Erde: Vielfach vom Verf. ausgeführte Untersuchungen haben gelehrt, daß eine globulare Darstellung beider Erdhälften im Maßstab 1 : 5 000 000 nach dem gegenwärtigen Stande der topographischen und geologischen Landesaufnahme zurzeit das äußerste praktisch erreichbare Ziel sein kann. **A. Sachs.**

F. Beyschlag: Die preußische Geologische Landesanstalt. Entwicklung und Leistungen, Aufgaben und Ziele. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 22—30.)

Es werden besprochen: Arbeitsergebnis im Gebirgsland, die Flachlandsaufnahmen, Sammlungen, Praktische Arbeiten, Belehrende Tätigkeit, Organisation. **A. Sachs.**

R. B. Dole: Rapid examination of water in geologic surveys of water examination. (Econ. Geol. 1911. **6**. 340—362.)

Die Arbeit gibt dem praktisch tätigen Geologen oder Ingenieur Aufschluß über die im Felde anzuwendenden Methoden für die chemische Untersuchung von Wasser und über die Verwendungsmöglichkeit des Wassers für Dampfkessel oder Bewässerung. **Weigel.**

A. Berget: Le rôle magnétique des océans et la constitution de l'écorce terrestre. (Compt. rend. **155**. 1198—1200. 1912.)

H. Wilde hat 1890 einen „Magnetarium" genannten Apparat konstruiert, der die Verteilung des Erdmagnetismus, den so komplizierten Verlauf der Isogonen, die Inflexionen der Null-Isogonen, das Oval der Null-Deklination in Ostsibirien, die geschlossene Kurve der Deklinationsminima im Osten des Pazifik und sogar die säkularen Deklinationsänderungen von London, St. Helena und Capetown getreu wiedergibt. Es sind zwei konzentrische Systeme, die mit verschiedenen Geschwindigkeiten um zwei unter $23\frac{1}{2}^0$ zueinander geneigte Achsen gedreht werden. Auf der Oberfläche jeder der beiden Kugeln sind stromdurchflossene Drahtspulen als permanente Magneten befestigt. Die den Ozeanen entsprechenden Oberflächenpartien sind mit Blechplatten bedeckt. Mit einer Deklinationsbussole kann man die Deklination jeder Stelle bestimmen.

Die Ozeane der Erde müssen hiernach eine besondere „magnetische Rolle" spielen. Es fragt sich also, warum die Ozeane sich wie ebenso große Metallplatten verhalten. Eine schon von Airy aufgestellte, von Pratt wieder aufgenommene und von G. Lippmann präzis formulierte (1903) Hypothese gibt eine Erklärung. Bei der Verfestigung der Erde haben sich riesige schwimmende Schlacken gebildet, welche die heutige Erdkruste gegenüber dem bekanntlich stark magnetischen Erdkern lieferten. Je größer sie waren, um so tiefer tauchten sie ein und um so höher ragten sie auch heraus [wie Eisberge. Ref.]; es sind unsere Kontinente gegenüber den Ozeanen, welch letztere die dünneren Partien der Kruste bedecken. Wo aber die Kruste sich weniger tief in das Geoid einsenkt (unter den Ozeanen), dort muß sich der magnetische Erdkern der Geoidfläche mehr nähern. Letzterer zeigt seine metallischen Eigenschaften an der Erdoberfläche daher besonders im Gebiet der Ozeane. Auf die Dünne der Erdkruste unter den Ozeanen ist auch die dortige Anreicherung der Vulkane zurückzuführen. **Johnsen.**

A. Heim: Ein neuer Geologen-Kompaß mit Deklinationskorrektur. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 473—474.)

Beschreibung eines Instruments, das nach den Angaben des Verf.'s von der Firma F. W. Breithaupt und Sohn in Cassel konstruiert ist.

A. Sachs.

C. Leiss: Taschen-Universalinstrument nach Brunton. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 16—18.)

Das Instrument kann in der Hauptsache für folgende Zwecke Verwendung finden: 1. als Horizontalglas, 2. zur Messung horizontaler Winkel, 3. zum Messen vertikaler Winkel, 4. als geologischer Kompaß.

A. Sachs.

W. Dautwitz: Über eine neue Konstruktion einer Lötrohr-Lampe. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 277—279.)

Durch die Mängel des Lötrohrs veranlaßt, wurde der Versuch gemacht, einen Apparat zu konstruieren, der alle Nachteile des Lötrohrs vermeidet, und der sowohl im Laboratorium als auch auf Reisen ein zuverlässiges und nicht ermüdendes Arbeiten gewährleistet. A. Sachs.

Dynamische Geologie.

Innere Dynamik.

F. A. Perret: 1. The Lava Fountains of Kilauea. (Amer. Journ. of Sc. **185**. 139—148. 7 Fig. 1913.)

—: 2. The Floating Islands of Halemaumau (l. c. 273—282. 6 Fig.).

—: 3. The Circulatory System in the Halemaumau Lava Lake during the Summer of 1911 (l. c. 337—349. 6 Fig.).

—: 4. Subsidence Phenomena at Kilauea in the Summer of 1911 (l. c. 469—476. 6 Fig.).

—: 5. Some Kilauean Ejectamenta (l. c. 611—618. 7 Fig.).

—: 6. Some Kilauean Formations (l. c. **186**. 151—159. 7 Fig. 1913).

—: 7. Volcanic Research at Kilauea in the Summer of 1911. With a Report by Dr. Albert Brun on the Material taken directly from „Old Faithful" (l. c. 475—488. 5 Fig.).

Die oben angeführten sieben Abhandlungen beruhen auf Beobachtungen am Kilauea während der Sommermonate des Jahres 1911; da die Abhandlungen mit ihren Angaben vielfach ineinander übergreifen, kann über sie nicht der Reihe nach berichtet werden. Es wird hier eine systematische Anordnung der Beobachtungen versucht und durch beigefügte Zahlen auf die Abhandlung verwiesen, der die betreffende Angabe entnommen ist; nachdrücklich soll schon hier auf die sehr interessanten Abbildungen nach Photographien des Verf.'s hingewiesen werden, die die einzelnen Abhandlungen begleiten.

Gestalt des Kraters Halemaumau (1, 3, 4, 7). Im normalen Zustande, der gegenwärtig durch Monate und Jahre anhält, besitzt der dem Riesenkrater des Kilauea eingesenkte Krater Halemaumau in seinem von senkrechten Abstürzen begrenzten Inneren einen ebenen Kraterboden (black ledge) und in diesen eingesenkt den eigentlichen, von einem halbflüssigen Lavasee erfüllten Krater; die Temperatur der Lava schwankt an der Oberfläche um den Erstarrungspunkt mit einer Neigung nach unten. Im Zustand größerer Erregung erfüllt der Lavasee den ganzen Krater bis zu den senkrechten Abstürzen und fließt gelegentlich über die Ränder

in den großen Kilaueakrater; in einem unternormalen Stadium sinkt die Lavasäule in dem zentralen Krater tief hinab, bedeckt sich mit einer schwarzen Kruste — durch Flankeneruptionen wird gelegentlich der Krater von Lava überhaupt entblößt (3). Bei einem derartigen Ereignis im Jahre 1902 stellte E. D. Baldwin fest, daß der eigentliche Krater mehr als 300 m tief ist und sich unten in einen über 120 m Durchmesser besitzenden Schacht öffnet (1); gleichzeitig ergab sich, daß die Öffnung nicht in der Mitte des Kratersees liegt, sondern daß dieser sich exzentrisch nach Westen erstreckt (3). Beim Tiefstand der Lava sind somit 4 Hohlformen ineinander geschachtelt: in den großen Kilaueakrater ist der Halemaumaukrater eingesenkt, der in sich den Absturz des Black Ledge und dann den eigentlichen Kraterschlund trägt (4). Der Lavasee wird im normalen Stadium von einem Küstenwall umsäumt, der beim Steigen der Lava sich durch überfließendes und überspritzendes Material mit erhöht (1); sinkt die Lava, so stürzt der innere Kraterboden (black ledge) nach, indem er sich teils in Lawinenstürze auflöst, die einen sanfteren Böschungswinkel hervorrufen, teils in Steilabstürzen in die Tiefe bricht, teilweise aber auch langsam hinabgleitet oder auch ganz allmählich einsinkt (4). Demgemäß wechselt die Ausdehnung des black ledge sehr schnell: bei den Untersuchungen Jaggar's im Jahre 1909 war er gut entwickelt, 1911 fand ihn Verf. so verkleinert und zusammengestürzt, daß auf ihm kein Raum für Anbringung von Beobachtungsstationen vorhanden war.

Über den **Höhenstand der Lava** (4) in den 3 Monaten Juli bis September 1911 macht Verf. sehr interessante Angaben. Vom höchsten Stand im Juli (70 m unter der Beobachtungsstation auf dem Kraterrand, 1114 m über dem Meer) sank die Lava bis September um mehr als 50 m. Eine Abhängigkeit im Verlauf der Kurve vom Luftdruck war im Gegensatz zu den italienischen Vulkanen nicht festzustellen, hingegen eine starke und sehr regelmäßige Beeinflussung durch die Anziehung von der Stellung von Mond und Sonne. Die gleiche Erscheinung hat Verf. für die italienischen Vulkane festgestellt: sie ruft zwar die vulkanische Tätigkeit nicht mit hervor, doch ist sie, nachdem die Tätigkeit eingesetzt hat, für den Eintritt der Maxima und der Krisen von großer Bedeutung. Den Zeitpunkt für seine Reise hatte Verf. mit Rücksicht auf den von ihm auf dieser Grundlage vorausberechneten Höchststand der Lava im Juli 1911 festgesetzt. Der regelmäßige Verlauf der Kurve wurde dreimal durch starke Einbrüche von Gas in die Lava unterbrochen, die durch plötzliches Steigen und schnelles Fallen der Lava charakteristische Spitzen in der Kurve hervorbringen (4).

Die **Temperatur der Lava** (7) wurde am 31. Juli in der sinkenden Lava nach Überwindung großer Schwierigkeiten von Dr. Shepherd mit einem Platin-Platiniridiumelement zu 1050° C bestimmt — selbstverständlich kann der Schmelzpunkt der auskristallisierten Lava (nach Shepherd 1150° C) nicht die untere Grenze der flüssigen Lava sein (6); im übernormalen Zustand (der Lavasee erfüllte als glutflüssige Masse ohne jede Kruste den ganzen Krater) fand bei einem späteren Besuch

derselbe Beobachter eine Temperatur von nahezu 1200° C. Beobachtungen, die für eine höhere Temperatur zu sprechen schienen, erwiesen sich als Täuschungen: Metalle mit höherem Schmelzpunkt (Stahl 1300°, Nickel 1450°) lösten sich infolge der chemischen Einwirkung der Lava auf, so daß ihr Schmelzpunkt nicht als Maßstab gelten kann, und vom Verf. zeitweilig beobachtetes Weißglühen erwies sich als optische Täuschung, hervorgebracht durch Absorption der gelben und orangefarbenen Strahlen der Lava von seiten der Dämpfe, die sich durch Verbrennung der aus der Lava aufsteigenden Gase an der Luft bilden.

Im normalen Stadium zeigt der Halemaumau das **Entweichen großer Gasblasen**, die **Lavaspringbrunnen** zur Folge haben, und eine von diesem Vorgange abhängige eigentümliche regelmäßige **Bewegung der Lava** in dem Lavasee (1 und 3).

Im normalen Stadium läßt der See eine majestätische Bewegung erkennen, die sich an der Oberfläche von West nach Ost geltend macht: am Westende des Sees quillt unter einer überhängenden Lavabank glühende flüssige Lava hervor, die sich an der Luft schnell mit einer Haut und weiterhin mit einer Kruste bedeckt, durch die aus unzähligen Röhren und Rissen Gas entweicht, das an der Luft verbrennt. Die durch die Bewegung entstehenden Risse lassen auch Lava heraustreten und sind zeitweilig die einzigen Stellen, an denen schmelzflüssiges Material sich dem Auge darbietet. Im östlichen Teil des Halemaumau treten nun an drei bis vier nahezu unveränderlich gelegenen Stellen regelmäßig Lavaspringbrunnen auf; zunächst zeigt sich auf einem weiteren Gebiet eine Unruhe in der Oberfläche, dann erheben sich bis 12 m im Durchmesser erreichende Lavamassen, von denen im ersten Stadium, dem Spratzstadium, Lavastrahlen ausgehen, die sich zu Tröpfchen auflösen und „Pele's Haar" erzeugen; es folgt gewöhnlich für kurze Zeit ein „Domstadium", und im dritten Stadium sinkt die abgekühlte, ihres Gasgehaltes beraubte und hierdurch schwerere Lava ein. Durch seine Regelmäßigkeit zeichnet sich besonders der als „Old Faithfull" bezeichnete Springbrunnen aus; die Brunnen liegen sämtlich über dem Zuführungskanal. Verf. führt diese Lavaspringbrunnen auf große aufsteigende Gasblasen zurück; es ist ihm auch gelungen, brennende Gase, die von den Springbrunnen ausgehen, zu sehen, und ihre Verbrennungsprodukte als Wölkchen photographisch festzuhalten — R. Daly hatte die Erscheinung durch Aufschnellen spezifisch leichterer Lava erklärt. Auf freiwerdende Gase sind auch die infolge der Strömung an ganz verschiedenen Stellen aufsteigenden kleineren Lavaspringbrunnen zurückzuführen.

Wenn die großen Lavaspringbrunnen ihr drittes Stadium vollendet haben, senkt sich an der Stelle, an der sie sich befunden haben, der Spiegel der Lavaoberfläche; die schwerere Oberflächenlava und Teile der Kruste sinken hinab und bewirken das Nachströmen der entfernteren Lava und somit die Oberflächenbewegung von West nach Ost, obwohl der Zuführungskanal unter dem östlichen Teil des Lavasees liegt — Verf. bezeichnet den ganzen Vorgang als einen „powerful syphon effect". Die absinkende schwere Lava

wendet sich nach Ansicht des Verf.'s am Grunde des Lavasees nach Westen, fließt über die Mündung des Kanals hinweg, ohne das Aufsteigen der großen Gasblasen zu verhindern oder erheblich zu beeinflussen, wird aber durch die nur langsam aufsteigenden kleinen Gasbläschen wieder erhitzt, von neuem mit Gasen beladen und steigt verjüngt wieder am Westende des Lavasees in die Höhe. Ein direkter Beweis für eine westwärts gerichtete, der Oberflächenströmung entgegengesetzte tiefere Strömung ergab sich durch die Beobachtung, daß eine charakteristische Lavainsel, die auf der Oberfläche von West nach Ost schwamm und dort untersank, in einer mit der Lava am Westrande aufsteigenden festen Masse unzweifelhaft wieder erkannt werden konnte.

Diese Annahme erklärt die Ausdehnung des Lavasees in westlicher Richtung über den Durchmesser des Kanals hinaus: an die Ostküste kommt die Lava abgekühlt und schmilzt daher die erstarrte Lavaküste nicht ein, an der Westseite steigt die wieder erhitzte Lava in die Höhe und resorbiert die Ufer, so daß langandauernder Normalzustand eine längliche Gestalt des Sees mit einer Strömung in der Längsrichtung im Gegensatz zu der rundlichen Gestalt des Sees nach übernormaler Tätigkeit zur Folge haben muß. Die Strömung verhindert auch die Bildung einer dicken Lavakruste oder eines Lavapfropfs, die sonst im Normalzustand des Halemaumau nach den Temperatur- und Abkühlungsverhältnissen in viel stärkerem Maße eintreten müßte.

Erstarrte Lavamassen in größerem Maßstabe finden sich im Lavasee als **schwimmende Inseln** (2); sie sind nur in seltenen Fällen Bildungen der Lava des Sees selbst, größtenteils sind es von den Ufern, besonders dem „black ledge" hineingestürzte Massen, die somit in ihrem Verhältnis zur flüssigen Lava des Sees mit Eisbergen zu vergleichen sind. Daß diese großen Massen nicht sogleich, sondern oft erst nach Monaten untersinken und eingeschmolzen werden, während kleine herabbrechende Stücke sofort verschwinden, erklärt Verf., unter Bezugnahme auf ähnliche Beobachtungen am Ätna, durch die niedrige Temperatur dieser Massen und ihre Fähigkeit, infolge ihrer Größe sich nur langsam zu erwärmen, sowie durch die starke Gasentwicklung, eine Folge der Durchfeuchtung und Oxydation der Gesteinsmasse während der langen Zeit, in der sie den atmosphärischen Einwirkungen ausgesetzt war. Für die Entstehung von Lavaspringbrunnen im Zusammenhang mit solchen Inseln und deren hierdurch sich geltend machende Mitwirkung für die Zirkulation im Lavasee, ebenso für die Bildung eigentümlicher von Gas erfüllter Glassäcke, die derartige Inseln schwimmend erhalten und sie durch bewegliche Lavaspringbrunnen sich scheinbar selbständig bewegen lassen, muß auf das Original verwiesen werden.

Der **starke Gasgehalt** der Lava läßt sich auch durch andere charakteristische Erscheinungen nachweisen (5 und 6). Besonders wichtig sind Bänke von Tuff und Asche (5), die den Lavadecken konkordant eingeschaltet sind, unter Verhältnissen, die auf ein jüngeres Alter, als sie der großen Explosionsphase von 1790 zukommt, schließen lassen. Zahllose

bis Erbsengröße erreichende Kügelchen in dieser Asche, die in der Luft sich zusammengeballt haben, weisen auf eine mit vulkanischem Staub beladene Atmosphäre. Neben Bomben von verschiedener Gestalt und Oberflächenbeschaffenheit, ferner dem bekannten Pele's Haar werden kleine tröpfchen- und hantelförmige Massen von grünem Glas als „Pele's Tränen" beschrieben; besonders wird betont, daß das Vorhandensein von losen Auswurfsmassen die Gestalt des Vulkans nicht verändert hat, umgekehrt somit eine flache schildförmige Gestalt eines Vulkans nicht beweisend für das Fehlen loser Auswurfsmassen ist (5).

Auch die Lavaströme hinterlassen Anzeichen eines starken Gasgehaltes (6); hierhin gehören Lavahöhlen, bisweilen mit einem zylindrischen Schornstein, durch den die Gase entwichen sind, Spratzkegel und Schollendome (nach Benedikt Friedländer), flache gesprungene Auftreibungen der Lava durch Gase.

A. Brun hat die dem „Old Faithful" entnommene **Lava** untersucht (7, p. 484—486); es ergab sich, daß die Rinde des Probestücks gelbgrünes Glas, der Kern sphärulitisch entglast war; die sehr zarten Fasern sind optisch positiv, ihrer Natur nach nicht zu bestimmen. Ein Kilogramm der schnell erstarrten Lava ergab bei langandauernder Erhitzung bis zum Schmelzpunkt im Vakuum:

(Na K) Cl	75 mg
NH^4Cl	15 mg
Bitumen	sehr reichlich
Gase	310 cc

Die Analyse der Gase ergab:

Cl^2	Spuren
HCl	4,6
SO^2	14,4
CO^2	67,0
CO	8
H^2	5
N^2	1
	100,0

Der analytische Befund besagt selbstverständlich nicht, daß die flüssige Lava CO^2 in beträchtlicher Menge enthält: brennbare Gase verbrennen an der Luft zu CO^2 und Wasser, ein Vorgang, der auch die Flammen über dem Halemaumau erklärt.

Bei der Erhitzung wandelt sich das Glas in eine schwarze Masse um, die reich an C ist; bei Erhitzung an der Luft oder mit Wasserdampf wird der gesamte Kohlenstoff zu CO^2 oxydiert, wobei sich H^2 entwickelt: aus der Tatsache, daß unoxydiertes C in der Lava in bedeutender Menge vorhanden ist, wird gefolgert, daß die Lava nicht genügende Mengen von Wasser für diesen Vorgang enthielt. Der schwarze

Rückstand wurde in einem geschlossenen Apparat in Gegenwart von Wasserdampf erhitzt; bei 1000° ergab sich ein Druck von 500 mm Quecksilber, während ohne Wasser nur ein Druck von 8—10 mm erreicht wurde. Die Menge des entwickelten Gases ist abhängig von der angewandten Wassermenge; Brun erhielt aus 1 kg Lava 4000—6000 cc; die Analyse ergab (zwei Bestimmungen):

SO^2	26,2	0,25
CO^2		19,4
CO	5,0	6,4
H^2	68,0	74,0
N^2	0,4	Sp.
	99,6	100,05

Milch.

F. A. Perret: The Ascent of Lava. (Amer. Journ. of Sc. **186**. 605—608. 2 Fig. 1913.)

Zur Erklärung der Tatsache, daß die Magmen der Ergußgesteine nicht nur entgegen dem Gesetz der Schwere aufsteigen, sondern sich ihren Weg so bahnen, daß das Vorschreiten an dem vom Hitzereservoir entferntesten und gleichzeitig unter dem geringsten Druck stehenden Punkte erfolgt, nimmt Verf. als wichtigste Ursache des Aufsteigens die Wirkung der Gase des Magmas an. Die Gase sammeln sich am obersten Teil der aufsteigenden Lavasäule und befinden sich dort naturgemäß in zusammengepreßtem Zustand. Erfolgt der Aufstieg durch festes Gestein, so wirkt die auf kleinen Raum zusammengedrängte, einen Pfropf darstellende Gasmasse schmelzend auf das überliegende Gestein; das geschmolzene Material absorbiert Gas und die Temperatur steigt weiter infolge der Lösungen und der Reaktionswärme (Beispiel im kleinen manche parasitären Krater des Kilauea, zylindrische Kanäle, die die Lavabänke senkrecht durchbohren). Findet hingegen der Aufstieg durch mehr oder weniger unzusammenhängende Massen statt, wie dies bei wieder auflebender Tätigkeit eines Vulkans nach einer Ruhepause der Fall ist, in der der Kanal durch erstarrte Lava verschlossen ist (Beispiel Vesuv), so werden die Gase nicht auf so kleinem Raum zusammengepreßt und wirken aushöhlend, zersetzend und zerfressend. Vorhandene Kanäle werden hierdurch erweitert, größere Massen aus ihrer Lage gebracht und versenkt; die aufstemmende (stoping) Wirkung der Gase vereinigt sich mit der zersetzenden, und die Temperatur wird durch die aus der Lava emporsteigenden heißen Gase auf der Höhe gehalten. In diesem Zustand befand sich der Vesuv im Jahre 1913; nach siebenjähriger äußerlicher Ruhe machte sich auf dem Kraterboden erhöhte Fumarolentätigkeit mit erhöhter Temperatur der Exhalationen geltend, Einstürze gaben Zeugnis von dem unterirdischen Aufstemmen, bis die flüssige Lava tatsächlich den Krater erreichte.

Milch.

F. A. Perret: The Diagrammatic Representation of Volcanic Phenomena. (Amer. Journ. of Sc. **187**. 48—56. 4 Taf. 1914.)

Um die Tätigkeit eines Vulkans zu einem bestimmten Zeitpunkt oder während einer bestimmten Periode mit Hilfe eines Diagramms darstellen zu können, schlägt Verf. folgendes Schema vor. Ein Kreis wird durch vier Durchmesser geteilt, so daß die 8 Radien miteinander Winkel von je 45° einschließen; die Radien werden nicht als eine ausgezogene Linie, sondern durch je 10 aneinandergereihte kleine, unausgefüllte Kreise dargestellt, deren jeder vom Mittelpunkt zur Peripherie zunehmend den Grad der durch den betreffenden Radius ausgedrückten Eigenschaft bezeichnet. Für die Darstellung wird unterschieden: Explosionswirkung, Förderung einer bestimmten Gruppe von losen Auswurfsmassen, effusive Tätigkeit, seismische Erscheinungen, Abbau und Zerstörung der Kraterränder und des Kegels, Solfatarentätigkeit, elektrische Erscheinungen und Förderung einer anderen Gruppe von losen Auswurfsmassen; die Eigenschaften folgen im Diagramm in der angegebenen Reihenfolge im Sinne des Uhrzeigers aufeinander und der die erste Eigenschaft ausdrückende Radius hat die Lage des nach Norden weisenden Teils der Magnetnadel. Die auf dem gleichen Radius einzuzeichnenden verschiedenen Erscheinungen einer Gruppe werden nach einem auf jeder Diagrammkarte sehr geschickt und übersichtlich angebrachten Schlüssel durch einfache Buchstaben und Zahlen gekennzeichnet, die neben den den Grad der betreffenden Erscheinung bezeichnenden kleinen Kreis gesetzt werden; auf diese Weise wird auf dem gleichen Radius Art und Grad verschiedener Phänomene ausgedrückt. Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit werden die kleinen Kreise bis zu dem den höchsten Grad der betreffenden Gruppe bezeichnenden ausgefüllt, und diese äußersten Punkte werden durch gerade Linien mit den entsprechenden Punkten der benachbarten Radien verbunden; auf diese Weise entstehen sehr charakteristische Figuren, die an die bekannten Michel-Lévy'schen Diagramme der chemischen Zusammensetzung von Gesteinen erinnern. Die beigefügten vier Tafeln enthalten je drei derartige Vulkandiagramme; sowohl die Verschiedenheit der Art der Tätigkeit verschiedener Vulkane sowie besonders der Verlauf einer Eruptionsperiode eines und desselben Vulkans (durch 6 Vesuvdiagramme erläutert) kommen sehr deutlich und mit einem Blick übersehbar zum Ausdruck. **Milch.**

Äußere Dynamik.

L. Sudry: Sur l'importance et le rôle des poussières éoliennes. (Compt. rend. **154**. 397—399. 1912.)

Mehrere Versuchsreihen haben gezeigt, daß der Durchmesser d eines Kornes von der Dichte ϱ, welches in einem Medium von der Dichte σ und der Viskosität η suspendiert ist und mit einer Geschwindigkeit v in einer

unter $180 - \gamma$ gegen das Lot geneigten Richtung fortbewegt wird, sich sehr annähernd durch folgende Gleichung ergibt:

$$d = \frac{a \sigma v^2 \cos^2 \gamma + \sqrt{b \eta g (\varrho - \sigma) v \cos \gamma}}{g (\varrho - \sigma)},$$

wo g die Erdbeschleunigung und a wie b Koeffizienten sind, die von der Form des Kornes abhängen; für vollkommen glatte Kugeln ist $a = 0{,}3$, $b = 18$, für gerundete Körner $a = 0{,}7$, $b = 16$, für unregelmäßige Körner $a = 0{,}7$ bis $1{,}0$ und $b = 16$ bis 6 (g, cm, sec.).

Hieraus ergibt sich für äolischen Staub folgendes: Die kleinsten in der Luft suspendierten Teilchen von 1 μ Durchmesser und 2,5 bis 3 Dichte fallen in ruhiger Luft und bei gewöhnlicher Temperatur [die Temperatur kommt in obiger Formel nicht vor. Ref.] mit einer Geschwindigkeit von nur 2 km pro Jahr. Das Auftreten von mehreren tausend solcher Partikel in 1 cm^3 Luft ist daher nicht überraschend. Solche Teilchen verbreiten sich offenbar über die ganze Meeresfläche, ohne jedoch erheblichen Anteil an der Sedimentierung zu haben, denn ihr Fall verlangsamt sich im Wasser, so daß selbst wenig lösliche oder wenig angreifbare Substanzen während des Falles mehr und mehr verschwinden. Der rote Tiefseeton scheint außer aus pelagischen Organismen wesentlich aus vulkanischen, auf obigem Wege zersetzten Partikeln zu bestehen. Die einzigen voluminösen Körner, die man darin antrifft, sind kosmische Kügelchen und Minerale von einigen Hundertstelsmillimetern Durchmesser, welch letztere durch vulkanische Eruption in derartig große Höhen geschleudert werden, daß sie trotz ihrer ziemlich großen Fallgeschwindigkeit weit transportiert werden können.

Die gewöhnlichen, über fast horizontale Flächen gleitenden Winde sind unfähig, die feinsten Sande in die Höhe zu führen; dagegen steigen die zentralen Teile der Tromben infolge barometrischer Depression mit Geschwindigkeiten von mehreren Metern pro Sekunde in die Höhe. Ihre Teilchen gelangen in diejenigen Meeresgebiete, die unter den Zugstraßen der regelmäßigen Winde liegen, wofern letztere von trockenen und sandigen oder vulkanischen Gegenden kommen. Nur in diesem Falle ist die äolische Sedimentierung der Ozeane vom Ufer aus bis zu großen Tiefen hin bedeutend, wenn auch nur lokalisiert. Das Sandkorn führt eine Lufthülle um sich, womit jedoch der Luftgehalt großer Meerestiefen nicht erklärt werden kann, denn die Luft löst sich unter den mit der Tiefe wachsenden Drucken so sehr, daß sie bereits in Tiefen von einigen Dekametern dem Korne völlig genommen ist; durch Diffusion verbreitet sich die Luft in alle Tiefen, für jede Gasart proportional dem am Meeresspiegel herrschenden Partialdruck. Die Verdunstung hochgewirbelter Meereströpfchen führt den Kontinenten winzige Salzkristalle zu, weshalb jede Hypothese über ein Anwachsen des Salzgehaltes der Meere in geologischer Zeit bedenklich erscheint. **Johnsen.**

J. Vallot: Existence et effets des poussières éoliennes sur les glaciers élevés du mont Blanc. (Compt. rend. **154**. 905—907. 1912.)

Äolischer Staub wird nur durch gewaltige Stürme ins Hochgebirge hinaufgetragen werden. Verf. beobachtete im Sommer 1911 am Observatorium des Mont Blanc (4350 m), auf dem Glacier du Géant (3300 m) und im Blanche-Tale (3600 m) schwärzlichen oder gelblichen Staub. Der Schnee war weitgehend geschmolzen und seine Oberfläche von vielen Rillen und Wülsten durchzogen, welch erstere vom Staub bedeckt sind. Dieser hat offenbar, von der Sonne erwärmt, dort, wo er sich infolge der Schneeschmelze in größeren Haufen angesammelt hatte, zur weiteren Schmelzung des Schnees beigetragen. Die von ihm nunmehr erfüllten Rillen wurden durch Schmelzwässer und Regenwasser vertieft und durch neue Furchen verbunden, in die dann ebenfalls Staub hineingeschwemmt wurde.

Johnsen.

Parvu: La défense naturelle des rochers contre l'action destructive de la mer. (Compt. rend. **154**. 401—403. 1912.)

Derjenige Streifen der Meeresküste, der zwischen der Flut- und der Ebbe-Linie liegt, ist bedeckt mit einer 5—15 mm dicken kalkigen Schicht, die aus den Gehäusen von *Balanus balanoïdes* (Linné 1746), einer sehr kleinen Cirripedienart aus der Familie der Hexameriden, besteht. Er sitzt mit dem einen Ende seiner tubenförmigen Schale am Felsen, nie an Ufergeröllen, fest und besitzt die Eigentümlichkeit, Drucke bis zu 33000 kg ertragen zu können.

Er schützt durch seinen unregelmäßigen, kanalreichen Bau und seine runzelige Oberfläche den Felsen derart, daß die zerstörende Wirkung der Welle gleich Null ist.

[Verf. sagt nichts darüber, wie obige Druckgröße festgestellt ist, die sich offenbar auf hydrostatischen Druck bezieht. Ref.] **Johnsen.**

Th. Schloesing père: Jaugeage de cours d'eau par l'analyse chimique. (Compt. rend. **155**. 750—753. 1912.)

Verf. bestimmt die V Sekundenliter einer strömenden Flüssigkeit, indem er ihr pro Sekunde v Liter einer mischbaren Flüssigkeit zusetzt, die pro Liter T Gramm einer quantitativ genau bestimmbaren Substanz enthält. Sind dann in der Mischung t Gramm dieser Substanz pro Liter enthalten, so ist $vT = (V + v)t$, also $V = v\left(\frac{T}{t} - 1\right)$. Die Größenordnung von v hat man derjenigen von V anzupassen, um genaue Resultate zu erzielen. Verf. verwendet wässerige Lösungen von $(NH_4)_2SO_4$ und schildert im einzelnen das Verfahren, um die in eine Saline einströmenden Meerwassermengen zu bestimmen. **Johnsen.**

E.-A. Martel: Sur le déplacement de sources thermales à la Roosevelt-Dam (Arizona). (Compt. rend. **155**. 1568—1570. 1912.)

Anfang 1911 wurde an der Einmündung des Tonto-Creek in den Salt-River ein großer Damm vollendet, durch welchen ein künstlicher See von $1{,}6 \times 10^9$ m³ aufgestaut wurde; dieser dient zur Berieselung der einstigen Wüsten Arizonas östlich von Phönixville, der Hauptstadt dieses Staates. Der Damm hat 310 m Länge, 87 m Höhe und 11 m Fundierungstiefe in den Schottern des Salt-River. Stromabwärts von dem Damme treten an den Ufern reichliche heiße Quellen auf, die nächsten mit 37° C, die entfernteren (0,5 km vom Damme) mit bis zu 51° C. Vor dem Dammbau befanden sie sich mindestens 1 km weiter stromaufwärts. Durch den hydrostatischen Druck des gestauten Wassers (2—5 Atmosphären) ist die Austrittsstelle in den zerklüfteten Arkosen so weit verschoben worden. Die niedrigere Temperatur der dem Damm näheren Quellen rührt wohl von einer Beimischung des Stausee-Wassers her. Man verschlimmert also durch solche Überbelastungen die Unterminierung, die unterirdisch zirkulierende Wasser in zerklüfteten Gebieten bewirken. Die projektierte Eindämmung der Rhone wird daher durch zwei weniger hohe Dämme statt durch einen einzigen zu hohen zu bewerkstelligen sein, da man an den Wänden des Rhone-Canons oberhalb Génissiat 14 Quellen und im Bette des Stromes mehrere andere festgestellt hat. **Johnsen.**

Radioaktivität.

B. Szilard: La radioactivité des sources thermales de Saint-Lucasbad (Hongrie). (Compt. rend. **154**. 982—984. 1912.)

Zu St. Lukasbad in Ungarn treten auf einem Gebiet von etwa 1 ha ca. 20 Thermen aus, die 40×10^6 l Wasser pro Tag fördern, d. i. fast $\frac{2}{3}$ so viel als alle französischen Quellen zusammen, deren Wassermenge DE LAUNAY auf 68×10^6 l schätzte.

Die Temperaturen der Quellen betragen 24—68° C; ihr Mittel = 40° C gesetzt, ergibt eine tägliche Wärmeproduktion von 160×10^6 Kalorien.

Der Gehalt an fester Materie ist 0,7 g pro 1 l, deren tägliche Menge also etwa 28 t. Das Wasser enthält $33{,}5 \times 10^{-10}$ Curie-Einheiten Radium-Emanation, also 45,9 solche Einheiten pro 1 g gelösten Salzes. In 1 l Gas sind 90,8 Einheiten. Die der Radioaktivität des Wassers entsprechende Radiummenge, A. BROCHET's „puissance radioactive", würde 0,3 g sein. Es wurden 200 g der im Wasser suspendierten Teilchen auf ihre Radioaktivität untersucht; die in 1 g enthaltene Ra-Menge entspricht $9{,}5 \times 10^{-10}$ g $RaBr_2$, ist also etwa 200mal so groß als die durchschnittliche der Granite. **Johnsen.**

G. Massol: Sur la radioactivité des eaux thermominérales d'Usson (Ariège). (Compt. rend. **155**. 373—375. 1912.)

Die Thermen von Usson liegen nahe der Grenze der Departements Ariège und Aude. Sie treten wenig voneinander entfernt aus, haben sehr nahezu die gleiche chemische Zusammensetzung, speziell Sulfatgehalt sowie Radioaktivität. Die gelösten und die freiwillig entweichenden Gase sind Stickstoff und Edelgase; die gelösten haben die stärkere Radioaktivität. Letztere rührt von Radiumemanation her. **Johnsen.**

A. Laborde et A. Lepape: Etude de la radioactivité des sources de Vichy et de quelques autres stations. (Compt. rend. **155**. 1202—1204. 1912.)

P. Curie und A. Laborde haben 1904 und 1906 die Radioaktivität der hauptsächlichsten Quellen von Vichy ermittelt. Die vorliegenden Bestimmungen von 1910 bestätigen und erweitern die damaligen Ergebnisse. Die Radioaktivität ist pro Liter Wasser von der Größenordnung 10^{-10} Curie, pro Liter Gas 10^{-10} bis 10^{-9} Curie. Nur La Bourboule (S. Choussy) hat 10^{-8} bezw. 10^{-7} Curie. Die Radiumemanation wurde auf Grund der Zerfallszeit und des Gesetzes der Abnahme der induzierten Radioaktivität charakterisiert. Von einigen Quellen wurden je 50 g Verdampfungsrückstand in Lösung gebracht und nach der Emanationsmethode auf ihren Radiumgehalt geprüft; derselbe betrug pro Gramm der Größenordnung nach 10^{-10} g Ra. Nur die Carnot-Quelle von Santenay hatte 10^{-9} g Ra. Die Radiumgehalte sind also 100 bis 1000mal so hoch wie die mittleren der Eruptiv- und Sedimentgesteine.

Die Verf. untersuchten die Quellabsätze auch auf Thorium-Emanation nach der Methode der Mitführung durch einen Luftstrom, welche 7×10^{-4} g pro 1 g Substanz nachzuweisen gestattet. In den Quellabsätzen von Vichy konnte kein Th gefunden werden, wohl aber in einigen andern, z. B. Luxeuil 5×10^{-3} g pro 1 g Absatz, d. i. etwa 100mal so viel als in den gewöhnlichen Gesteinen. **Johnsen.**

Petrographie.

Eruptivgesteine.

J. P. Iddings: Igneous Rocks. Bd. I 464 p. und II 685 p. New York 1909 u. 1913.

Dem ersten Band, der Zusammensetzung, Textur und Prinzipien der Klassifikation der eruptiven Gesteine brachte (vgl. dies. Jahrb. 1910. II. -61-), folgt der zweite mit einem beschreibenden Teil I und einem Teil II, der die geographische Verbreitung zur Darstellung bringt.

Die chemische und mineralogische Seite des Themas steht überall im Vordergrund, der geologische Teil wird daher mit voller Absicht nur sehr kurz behandelt. Das Bestreben geht dabei allgemein in der Richtung nach Einführung quantitativer Beobachtungsweise, nicht nur in chemischer Hinsicht, sondern auch bei den strukturellen Verhältnissen, für die zahlreiche, auf zahlenmäßigen Verhältnissen basierte Ausdrücke eingeführt werden, die z. T., wenn auch in veränderter Bedeutung, in allgemeinen Gebrauch übergegangen sind (salisch und femisch z. B.).

Die Erörterung der Kristallisation der Magmen ist sehr gründlich und stellt ein kleines Kompendium der hierfür wichtigen chemischen, physikalischen und physikalisch-chemischen Tatsachen dar.

Der Klassifikation des systematischen Teiles liegt ein Kompromiß zwischen dem qualitativen alten System und dem quantitativen System (Qu. S.) der Amerikaner zugrunde. Dieses bildet die Grundlage, die einzelnen Gesteinsgruppen werden nach ihrem Mineralbestand gegliedert. (Gruppen I—V der Horizontalreihe auf der Tabelle zu p. -184-; A, B, C der Vertikalreihe, mit den Unterabteilungen 1, 2 und 3; diese zerfallen wieder in a) Phanerokristalline Gesteine, b) Aphanitische Gesteine, diese letzten schließlich noch in α) Känotype, β) Paläotype.)

Diese mineralogische Tabelle läßt zugleich die Beziehungen zum quantitativen System, wenn auch nur in allgemeiner Form gültig, erkennen:

Die drei auf den Gehalt an Fe-Mg-Mineralien gegründeten Rubriken entsprechen Klassen des Qu. S., und zwar 1 entspricht Klasse I (Persalane und Dosalane Sal : Fem $> \frac{7}{1}—\frac{5}{3}$); 2 entspricht Klasse III (Salfemane Sal : Fem $< \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$); 3 entspricht Klasse IV und V (Dofemane und Perfemane Sal : Fem $\frac{3}{5}—\frac{1}{7}$).

Die Rubriken I—V, den Gehalt an Quarz, Feldspat, Feldspatoiden angebend, entsprechen den Orders der Klassen I—III, und zwar I den Orders 1 und 2 (Q : F $> \frac{7}{1}—\frac{5}{3}$); II den Orders 3 und 4 (Q : F $\frac{5}{3}—\frac{1}{7}$); III der Order 5 $\left(\frac{\text{Q, L}}{\text{F}} < \frac{1}{7}\right)$; IV den Orders 6 und 7 (L : F $< \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$ und $< \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$); V den Orders 8 und 9 (L : F $< \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$ und $> \frac{7}{1}$). Die Gruppen A, B und C, die Art des Feldspats angebend, entsprechen ungefähr den Rangs des Qu. S., und zwar A = Rang 1 und 2 (Peralcalic und Domalcalic), B = 3 (Alkalicalcic), C = 4 und 5 (Docalcic und Percalcic).

Der Beschreibung liegt folgende Gruppierung zugrunde:

1. Gesteine, charakterisiert durch Quarz,
2. „ „ „ „ + Feldspat,
3. „ „ „ Feldspat,
4. „ „ „ „ + Feldspatoide,
5. „ „ „ Feldspatoide,
6. „ „ „ Fe-Mg-Mineralien.

In den einzelnen Kapiteln beginnt die Beschreibung mit den Phanerokristallinen Gesteinen, die in den Gruppen 1—5 je nach der Natur

A. Alkalifeldspäte

1. Wenig Fe-Mg-Mineralien	a)	
	b)	
Fe-Mg-Mineralien	a)	
	b)	

		I. Quarz	II. Quarz + Feldspat	III. Feldspat	IV. Feldspat + Feldspatoide	V. Feldspatoide
A. Kalifeldspate	1. Wenig Fe-Mg-Mineralien a)	Quarzadern Quarzpegmatit z. T.	Granite, Aplit, Pegmatite, Alsbachit, Alaskit, Quarzlindöit, Ekerit, Rockallit, Charnockit, Rapakiwi, Granitporphyr	Syenite, Syenitaplite und -pegmatite, Lestiwarit, Lindöit, Hedrumit, Nordmarkit, Pulaskit, Umptekit, Laurvikit, Albitit, Tönsbergit, Akerit z. T.	Nephelin-syenit, Litchfieldit Mariupolit, Ditroit, Miaskit, Sodalithsyenit, Cancrinitsyenit, Foyait, Laurdalit, Lujaurit, Pseudoleucitsyenit, Borolanit	Urtit, Sussexit Sodalithfels, Tawit
			α) Rhyolith, Liparit, Pantellerit, Commendit, Dacit z. T., Nevadit u. a.	α) Trachyte, Domit	α) Phonolith, Apachit, Leucitphonolith, Leucitophyr	
			β) Quarzporphyr, Gronadit, Quarztinguait, Paisanit, Quarzkeratophyr, Quarzporphyrit z. T., Felsitporphyre z. T. u. a.	β) Orthophyr, Keratophyr z. T., Sölvsbergit, Bostonit, Mänait, Rhombenporphyr z. T., Felsitporphyr z. T.	β) Tinguait, Leucittinguait, Nephelinrhombenporphyr,	
	2. Viel Fe-Mg-Mineralien a)			Shonkinit u. Malignit z. T	Nephelinmalignit, Shonkinit z. T.	Ijolith, Nephelinit z. T., Missourit, Jacupirangit
	b)			α) Glimmertrachyt		α) Nephelinit z. T., Hauynophyr, Noseanit, Nephelinbasalt, Leucitit, Leucitbasalt, Madupit, Melilithbasalt, Euktolith
				β) Syenitische Lamprophyre, Minette, Vogesit		β) Monchiquit, Fourchit, Onachitit, Alnöit
B. Kalk-Alkalifeldspate	1. Wenig Fe-Mg-Mineralien a)		Quarzmonzonit, Granodiorit, Quarzdiorit z. T., Tonalit, Adamellit, Banatit z. T.	Monzonit, Augitsyenit z. T., Akerit z. T, Diorit z. T., Gabbro z. T., Essexit z. T., Malchit z. T.	Theralith, Essexit z. T.	
	b)		α) Dellenit, Dacit z. T., Volcanit	α) Latit, Vulsinit, Ciminit, Trachyandesit, Trachydolerit, Banakit, Shoshonit, Andesit, Verit, Basalt z. T. u. a.	α) Tephrit, Leucittephrit, Kulait	
			β) Dellenitporphyr, Dacit- u. Quarzporphyrit z. T.	β) Ganteit, Andesit z. T., Porphyrit, Weiselbergit		
	2. Viel Fe-Mg-Mineralien a)			Kentallenit, Olivinmonzonit, Durbachit, Vauguérit	Theralith z. T.	
	b)			α) Absarokit	α)	
				β) Kersantit, Spessartit, Camptonit z. T.	β) Ferrisit	
C. Natronkalkfeldspate	1. Wenig Fe-Mg-Mineralien a)		Quarzdiorit z. T.	Anorthosit, Kyschtymit, Gabbro, Hyperit, Norit, Proktolith, Essexit z. T., Beerbachit, Dolerit, Diabas z. T.	Teschenit	
	b)		α) Dacit z. T.	α) Basalt z. T.	α) Basanit, Leucitbasanit	
				β) Melaphyr, Diabas z. T., Proterobas, Ophit, Variolit		
	2. Viel Fe-Mg-Mineralien a)			Gabbro z. T., Allivalit, Harrisit		
	b)			α) Basalt z. T.	α) Basanit z. T	
				β) Diabas z. T., Odinit		
	3. Vorwiegend Fe-Mg-Mineralien a)			Peridotite, Dunit, Pyroxenite, Pikrit, Ariégit, Hornblendit, Magnetitolivinit etc.		
	b)			α) Limburgit, Augitit		
				β) Pikritporphyrit z. T.		

des vorherrschenden Feldspats oder Feldspatoids in weitere Untergruppen geteilt werden, die sich in entsprechender Weise auch bei den Aphaniten, der 2. Hauptgruppe, wiederfinden. Als Beispiel sei Gruppe 3 angeführt:

Gesteine mit Feldspat (mit wenig oder keinem Quarz oder Feldspatoiden).

Phanerite.

Gruppe A. Syenite. Alkalifeldspat : Ca Na-Feldspat $> 5 : 3$.
1. Alkalisyenite. Ca Naf. $< \frac{1}{7}$ des Alkalif.
2. Kalkalkalisyenite Ca Naf. : Alkf. zwischen $\frac{1}{7}$ und $\frac{3}{5}$.
Weitere Unterabteilungen nach dem vorherrschenden Alkali : K-, K Na- und Na-Syenite.

Gruppe B. Monzonite. Ca Naf. : Alkf. zwischen $\frac{5}{3}$ und $\frac{3}{5}$.

Gruppe C. Diorite und Gabbros. Ca Naf. : Alkf. $> \frac{5}{3}$.
1. D. u. G. mit wenig Fe Mg-Mineralien.
2. „ „ „ „ Feldspat und Fe Mg-Mineralien in ungefähr gleicher Menge.
Weitere Unterabteilungen nach der Natur des Ca Na-Feldspats.
In analoger Weise schließen sich die Aphanite an.

In der Einzelbeschreibung wird besonders die mineralogische und chemische Seite betont, speziell letztere ist, dem Charakter des Buches entsprechend, außerordentlich vollständig behandelt; die Analysen füllen nicht weniger als 71 Tafeln, für jede ist die Norm berechnet. Die Gesteine sind nach der alten Namengebung bezeichnet, ihre Stellung im quantitativen System ist daneben angegeben. So kommen in den einzelnen Subrangs oft sehr verschiedenartige Dinge zusammen, z. B. unter den Absarokosen: Augitsyenit, Monzonit, Minette, Absarokit, Augitandesit, Diabasporphyrit, Glimmerdioritporphyrit; ein Diorit von Lindenfels und der Hornblendegabbro von Pavone stehen bei den durch Feldspat + Feldspatoid charakterisierten Gesteinen u. a.

Der zweite Hauptteil von Band II ist dem Vorkommen der Eruptivgesteine gewidmet, wobei dem Problem der petrographischen Provinzen besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Bei dem Mißbrauch, der mit diesem Wort nicht selten getrieben wird, berührt die scharf kritische Betrachtungsweise des Verf.'s sehr sympathisch; sie macht zugleich die erheblichen Schwierigkeiten dieser Gruppe von Problemen recht deutlich. So gelangt Verf. denn auch selbst zu keinen zusammenfassenden positiven Ergebnissen, und auch am Schlusse des besonders ausführlichen Abschnittes über die „petrographischen Provinzen in Nordamerika" wagt er nur zu sagen, daß die vorhandenen Daten auf die Existenz schlecht begrenzter Zonen quer durch den Kontinent, entlang seinen wichtigsten physiographischen Linien, hindeuten, daß sie aber auch die Kompliziertheit dieser Zonen zeigen und die Wahrscheinlichkeit, daß sie in viele „petrographische Provinzen" und unzählige „Distrikte" zu trennen sein werden.

Im einzelnen enthalten die Kapitel dieses Teiles kurze Angaben über die wichtigsten Eruptivgesteinsvorkommen, die durch schematische Über-

sichtskarten und zahlreiche Analysentabellen erläutert werden. Es werden besprochen: Nordamerika (130 p.), Südamerika (18 p.), Europa (68 p.), Afrika (18 p.), Südindischer Ozean und Antarktis (8 p.), Asien (12 p.), Japan, Philippinen, Niederländisch-Indien (22 p.), Australien, Neuseeland (16 p.), Pazifischer Ozean (11 p.). Ein Literaturverzeichnis von 977 Nummern schließt sich an.

[Prinzipiell unterscheidet sich die Behandlung der Gesteine in diesem Werk von der sonst meist gegebenen darin, daß an Stelle des Studiums der mannigfachen Zusammenhänge geologischer, magmatischer u. a. Natur eine zahlenmäßige Rubrizierung möglichst aller Eigenschaften des gegebenen Stoffes nach Art eines Koordinatensystems tritt. Es gelangt dadurch eine Darstellungsweise zum Wort, die im Vergleich mit andern petrographischen Werken reichlich trocken und nüchtern anmutet. Ref. kann sich z. B. nicht vorstellen, daß die zwei Bände auf Anfänger einen besonderen Reiz zum Studium der Petrographie ausüben werden. Ob dem quantitativen System ein dauernder Einfluß auf die z. Z. ja ziemlich hoffnungslose Lage der petrographischen Systematik beschieden sein wird, bleibt abzuwarten. Es ist schon viel dagegen, aber — außer von den Autoren selbst — wenig dafür gesagt worden.

Jedoch wird sicherlich in dem überall mit Erfolg hervortretenden Bestreben nach exakten Ausdrucksformen in allen Zweigen der Eruptivgesteinskunde, möglichst unter Herbeiziehung zahlenmäßiger Verhältnisse, ein kräftiger Ansporn liegen, die vielfach etwas verstaubte petrographische Nomenklatur wie auch manche petrographische Begriffe schärfer und logischer zu fassen, und in diesem Moment sehe ich nicht das geringste der Verdienste des bedeutsamen Werkes.] **O. H. Erdmannsdörffer.**

Asien. Malaiischer Archipel.

T. Kato: Mineralization in the Contact Metamorphic Ore Deposits of the Ofuku Mine, Prov. Nagato, Japan. (Journ. of the Geol. Soc. Tokyo. **20**. 13—32. 1913. 3 Textfig. Pl. X, XI.)

Die neue Ofuku Mine, von der hier die Rede ist, liegt in unmittelbarer Nähe der alten Ofuku Mine (Sanjo Mine), die einst wegen des Vorkommens von Scheelit und Cuproscheelit von Bedeutung war. Die Erzlager sind kontaktmetamorphen Ursprungs und befinden sich etwa 500 m vom Kontakt des Quarzits mit Quarzglimmerdiorit entfernt. Der Quarzit, der von dünnen Kalksteinschichten bezw. -linsen durchsetzt ist, ist kompakt und von grauer Farbe. Der mittelkörnige grauschwarze Quarzglimmerdiorit ist ein Tonalit. Der im Quarzit eingelagerte Kalkstein ist kontaktmetamorph in körnigen Kalk umgewandelt, z. T. in Wollastonitfels, und durchsetzt von grünlichen und rötlichen Granaten, Schwefelmineralien und Metalloxyden. Von den Kontaktmineralien ist der schneeweiße, radialstrahlige Wollastonit vorherrschend. Der Granat ist ein Andradit. Außer diesen beiden kommt noch Vesuvian vor.

Die Haupterzlager befinden sich im körnigen Kalk, aber auch der Quarzit enthält Schwefelmineralien, besonders Chalcopyritadern. Von den Erzen ist der in derben Massen in Adern auftretende Chalcopyrit am häufigsten und das eigentliche Objekt der Ausbeute. Daneben kommen noch in mehr oder weniger großen Mengen teils kristallinisch teils in derben Massen vor: Eisenkies, Arsenkies, Magnetkies, Bornit, Molybdänit und die Metalloxyde Malachit, Cuprit, Limonit, und das Kupfersilikat Chrysokoll.

Verf. unterscheidet drei Abschnitte der Metamorphose. Der erste umfaßt die Bildung des Wollastonits (die Lösung war reich an Silicium und absorbiertem Kalk). In der zweiten Periode enthielt die Lösung viel Eisen, Silicium, Kalk und etwas Aluminium und führte zur Granatbildung. In dieser Periode ist auch ein Teil der Schwefelmineralien entstanden. In die dritte Bildungsperiode fällt dann hauptsächlich die Entstehung der Kupfer- und Eisensulfide. **G. Rack.**

M. Oyu: On a Staurolite-garnet-mica-schist from Liau-tung. (Sc. Rep. of the Tôhoku Imp. Univers. Sendai, Jap. 2nd Ser. 1. 65—70. 1913. Pl. XI and 2 textfig.)

Das Gestein ist von O. Yoshida auf der Halbinsel Mu-orh-shan in Liautung gefunden worden. Über die geologischen Verhältnisse zu andern Gesteinen ist nichts bekannt. Wahrscheinlich gehört es der Phyllitformation an, die vielfach Einlagerungen von Glimmerschiefer enthält. Von den bisher aufgefundenen Glimmerschiefern weicht es indes erheblich ab.

Das dunkelgraue Gestein ist dünnschichtig und enthält ca. 1,6 mm lange Staurolithprismen und ca. 1 mm große Granatkriställchen, die in einer aus Quarz, Biotit und Muscovit gebildeten Grundmasse liegen. Als Übergemengteile treten Cyanit und Turmalinkriställchen auf.

Der Staurolith tritt häufig in der charakteristischen Zwillingsform auf.

Die fleischroten Granaten sind vorwiegend kristallographisch gut begrenzt, und zwar bilden sie Ikositetraeder und Rhombendodekaeder. Verf. weist auf eine Beziehung zwischen der Kristallform des Granats und der Schieferungsebene hin. Die Ikositetraeder sind so gelagert, daß eine Hexaederfläche, die Rhombendodekaeder so, daß eine Rhombenfläche parallel zur Schieferungsebene steht. Um die Granatkristalle herum sind Aggregate von Quarz, Muscovit und Biotit radialstrahlig, senkrecht zu den Begrenzungen, angeordnet. An den Spalten geht der Granat in Chlorit über.

Analyse (von K. Yokoyama): Gew.-% SiO_2 58,59, TiO_2 0,92, Al_2O_3 19,48, Fe_2O_3 1,07, FeO 5,31, CaO 1,72, MgO 3,31, K_2O 4,59, Na_2O 1,65, H_2O 3,24, P_2O_5 0,15, MnO 0,13; Se. 100,16[1].

[1] Im Original steht irrtümlicherweise Se. = 100,00.

In chemischer Hinsicht hat das Gestein große Ähnlichkeit mit dem Sericitphyllit vom Clemgiastollen, Unterengadin, und mit nordamerikanischem Tonschiefer.

Verf. hält das Gestein für einen metamorph veränderten Tonschiefer oder Phyllit. **G. Rack.**

S. Kŏzu: Riebeckite-bearing Soretite-trachyandesite and Its Allied Glassy Variety (Monchiquite) from Kozaki, Prov. Bungo, Japan. (Sc. Rep. of the Tôhoku Imp. Univ., Sendai, Japan. 2nd Ser. **1**. 75—81. 1914. Pl. XIII.)

Die Handstücke stammen von Blöcken im Flusse Otsurumidzu in der Nähe von Kozaki, einem Dorfe in der Provinz Bungo.

Der Trachyandesit ist ein dichtes, lichtgraues, z. T. zersetztes Gestein mit einigen Hohlräumen. Die wesentlichsten Gemengteile sind Hornblende und Feldspat. Daneben treten Apatit und Magnetit und in geringer Menge farbloser Augit und Olivin auf. Die Hornblende kommt in drei Varietäten, einer braunen, blauen und grünen, vor. Die braune Hornblende ist am häufigsten. Sie besitzt große Ähnlichkeit mit dem Soretit aus dem Beerbachit von Koswinsky Kamen, Ural. $\gamma - \alpha = 0{,}020$, $2V = 73^0$, 75^0, 78^0, $c : c = 16^0$. Opt. Charakter —. Die blaue Hornblende, Riebeckit, und die grüne Varietät treten in weit geringerer Menge auf. Der Feldspat, Oligoklas mit basischem Andesinkern und Orthoklas, sind fast ausnahmslos Grundmassegemengteile. Der Orthoklas bildet die Begrenzung der Plagioklasleistchen. Die Zwischenräume zwischen den intersertal angeordneten Feldspaten sind durch Glas, zuweilen durch ein sekundäres sodalithähnliches Mineral ausgefüllt.

Analyse (von K. Yokoyama): SiO_2 53,91, Al_2O_3 15,65, Fe_2O_3 3,75, FeO 2,82, MgO 4,81, CaO 7,09, Na_2O 4,12, K_2O 2,47, H_2O (Rotgl.) 2,05, TiO_2 2,00, P_2O_5 1,28, MnO Sp.; Se. 99,95.

Der schwarze kompakte Monchiquit ist eine Randfazies des Trachyandesites. Neben zahlreichen großen Einsprenglingen von Olivin und dunklem Glimmer beobachtet man u. d. M. noch braune Hornblende (Soretit), farblosen Augit, Augit, Apatit, Magnetit und bräunliche Glasbasis. Feldspat ist fast abwesend. Der Glimmer kommt in zwei Arten vor. Die eine Art ist ein gewöhnlicher dunkler Glimmer mit sehr kleinem Winkel der optischen Achsen; die andere ist ein Anomit: $2V = 24^0$, Pleochroismus: a lichtbraun, b dunkelgelblichbraun, c gelblichbraun mit einem Stich ins Grüne, Absorption $a < c < b$. Die Glasbasis hat, wie aus der chemischen Analyse hervorgeht, den Charakter von amorphem Analcim.

Analyse (von K. Yokoyama): SiO_2 45,58, Al_2O_3 11,60, Fe_2O_3 3,12 FeO 7,31, MgO 8,71, CaO 7,98, Na_2O 4,02, K_2O 2,67, H_2O (Rotgl.) 4,39. TiO_2 2,97, P_2O_5 1,98, MnO 0,04; Se. 100,37. **G. Rack.**

Afrika. Madagaskar.

H. Hubert: Les roches microlithiques de la Boucle du Niger. (Compt. rend. **152**. 1606—1608. 1911.)

Das Zentralgebiet von Dahomey besteht aus Orthogneisen, die von Graniten durchsetzt sind; dagegen herrschen 1000 km weiter westlich basische Eruptivgesteine, besonders Diabase, vor, die einen großen Teil von Französisch-Guinea ausmachen, und im NO. dieser Kolonie, im Bouré, liegen Diabasmassive von 10 km Durchmesser in aufgerichteten Glimmerschiefern, die jünger als die Gneise von Dahomey sind. Zwischen Guinea und dem hohen Dahomey herrscht teils der Dahomey-Typ, teils der Guinea-Typ, letzterer jedoch merklich modifiziert, so daß man von einem Sudan-Typ sprechen kann. Hier treten an der Boucle des Niger zu den Glimmerschiefern und Diabasen mikrolithische Gesteine hinzu, welche Trachyte, Dacite, Andesite und Feldspatbasalte darstellen, soweit die rein mineralogische Untersuchung dieser stark veränderten Massen dies erkennen läßt. Die geologische Gestaltung, vielfach durch Schutt und Laterit maskiert, scheint durchweg gangförmig.

Johnsen.

A. Lacroix: Les roches alcalines de Nosy komba (Madagascar). (Compt. rend. **153**. 152—156. 1911.)

In mehreren Arbeiten der letzten 10 Jahre hat Verf. auf Grund der von Villiaume gesammelten Handstücke gezeigt, daß das Gebiet um den Golf von Ampasindava [NW.-Madagascar. Ref.] zum großen Teil aus äußerst mannigfaltigen Massengesteinen besteht, welche Lias-Schichten durchsetzt und metamorphosiert haben. Verf. hat nunmehr an Ort und Stelle Beobachtungen gemacht, speziell auf der Insel Nosy komba gegenüber Lokobé, das an der Südwestküste der Insel Nosybé liegt. Da die Insel mit starker Vegetation bedeckt ist, trifft man gute Aufschlüsse nur am äußersten Strand zur Zeit der Ebbe. Diese aber sind ausgezeichnet frisch. Es sind Syenite, Monzonite, „Nephelingabbros“ und essexitische Gabbros, sämtlich durch Barkevikit-Reichtum charakterisiert und von dünnen Gängen durchsetzt, welche aus Nephelinsyenit, Ägirintinguáit oder Bostonit bestehen. Sie bilden keine getrennten geologischen Einheiten, sondern „facies de variation“ einer einzigen Masse. Die Syenite und leukokraten Nephelinmonzonite gehen unmerklich ineinander über, letztere hinwiederum in mesokrate Monzonite (Essexite). Die Gänge des feinkörnigen, fast nur aus hellen Gemengteilen bestehenden Nephelinsyenites haben jene Gesteine mannigfach endogen kontaktmetamorphosiert. Die Lias-Schichten sind von den Nephelinsyeniten oft aufs feinste und innigste injiziert und hierbei glimmerisiert und feldspatisiert. Die Analysen dieser Eruptivgesteine, die den „hybriden“ Gesteinen Harker's sehr vergleichbar sind, sollen später veröffentlicht werden. Gegenüber der Insel trifft man bei Ankify auf der Hauptinsel ähnliche Fazies.

Johnsen.

A. Ledoux: Les Roches cristallines du Kasaï (Congo-Belge) (1re Série: Roche Granitiques). (Ann. Soc. Géol. de Belgique. Liège 1914. 177—210. 6 Fig. Pl. IX, X.)

Verf. beschreibt die von Herrn Ingenieur M. Kostka gesammelten Gesteine des Kasaïgebirges in Belgisch-Congo, und zwar zunächst die granitischen Gesteine. Die folgenden Abhandlungen werden sich mit Dioriten, Gabbros, Diabasen, dichten Eruptivgesteinen und kristallinen Schiefern beschäftigen.

Die Granite sind im allgemeinen Kalkalkaligranite leukokraten Charakters, manche könnte man direkt Aplite nennen. Man unterscheidet nach dem vorherrschenden dunklen Gemengteil Biotitgranite und Hornblendegranite. Das Auftreten von Hornblende in den Kasaïgraniten ist durch eine geringe Differentiation des Magmas bewirkt, indem der geringere Al_2O_3-Gehalt zur Anorthitbildung nicht mehr ausreichte und so die Bildung der Hornblende veranlaßte. Melanokrate Granite sind selten, unter den untersuchten Gesteinen befanden sich nur zwei, ein Hornblende-Phlogopitgranit und ein Kersantit.

Von den Mafufa-Fällen des Lulua beschreibt Verf. einen grobkörnigen Hornblendegranit mit zahlreichen radioaktiven Einschlußmineralien (wahrscheinlich Rutil, Thorianit und ein Uranmineral), die in den Wirten, besonders Hornblenden, pleochroitische Höfe erzeugten. Verf. hat eine dünne Granitplatte, die radioaktive Mineralien enthielt, 50 Stunden lang auf die photographische Platte einwirken lassen und viele kleine geschwärzte Stellen erhalten. Nach der elektroskopischen Untersuchung beträgt der Urangehalt dieses Granits ca. 0,05 %.

Analysen:

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Se.
I.	72,07	15,57	0,03	1,66	1,64	1,36	3,02	5,34	100,69
II.	75,28	9,86	—	3,65	3,50	2,25	2,38	2,54	99,48

I. Biotitmuscovitgranit von Kashikisha (Lulua).
II. Hornblendebiotitgranit vom Tschimabwete. **G. Rack.**

Atlantisches Gebiet.

L. Finckh: Die Gesteine der Inseln Madeira und Porto Santo. Beiträge zur Kenntnis der Familie der Essexite und deren Ergußformen. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **65**. 453—517. 1913/14.)

Verf. hatte früher die von C. Gagel auf Madeira gesammelten und von diesem beschriebenen Gesteine (dies. Jahrb. 1914. II. -227—240-) studiert und später die in Halle aufbewahrten Aufsammlungen von v. Fritsch bearbeitet, die der vorliegenden Abhandlung wesentlich zugrunde gelegt sind; doch finden sich auch vielfach Bemerkungen über die von Gagel beschriebenen Gesteine. Da sich Verf. vielfach auf die in der

Untersuchung Gagel's veröffentlichten Analysen bezieht, sollen diese hier mit den Nummern, die sie in der Gagel'schen Arbeit tragen, und mit Angabe der Seite, auf der sie sich in dem oben erwähnten Referat in diesem Jahrbuch finden, bezeichnet werden, ohne daß jedesmal der Vermerk „dies. Jahrb. 1914. II." hinzugefügt wird; in gleicher Weise wird auf die von Gagel gegebenen Beschreibungen nur durch Angabe der Seitenzahl des Referats verwiesen werden.

Von den **Tiefengesteinen** betrachtet Verf. die sauerste, hellere und feinkörnige Varietät von der Soka, die Gagel als „Essexit (Nephelinsyenit)" mit Analcim, wahrscheinlich nach Nephelin, bezeichnet hatte (-229-, Anal. A -234-), als Sodalithsyenit mit Analcim nach Sodalith und vergleicht ihn mit dem Sodalithsyenit von Großpriessen; Gagel's quarzführenden Essexit von der Ribeira das Voltas (-229-, Anal. B -234-) bezeichnet er als Akerit und stellt in seine Nähe einen quarzfreien Hornblendeakerit, der in der Sammlung v. Fritsch's mit dem Fundpunkt Ribeira de Najade bei Porto da Cruz aufbewahrt wurde. Unter den Feldspaten wiegen Mischungsglieder der Oligoklas- und Oligoklasalbitreihe vor, häufig umrandet von Orthoklas (Natronorthoklas?), der auch in miarolithischen Hohlräumen auftritt; unter den farbigen Gemengteilen tritt ein ganz heller diopsidischer Augit, idiomorph gegenüber den dicktafelförmigen Feldspaten, spärlich Ägirin und reichlich ein katophoritischer Amphibol auf mit niedriger Doppelbrechung, großem Winkel c : c (bis 33° gemessen) und oft in Kern und Schale oder auch fleckig wechselndem Pleochroismus:

	heller Kern	dunkler Rand
Strahlen // c:	hellgelblicholiv mit einem Stich ins Rötliche	gelblicholiv
// b:	mattgrauoliv	dunkelbläulicholiv mit einem Stich ins Graue
// a:	heller grauoliv mit einem Stich ins Gelbliche	hellgrauoliv mit einem Stich ins Gelbliche

Chemisch stimmt der analysierte quarzführende Essexit von der Ribeira das Voltas gut mit den Akeriten des Kristiania-Gebietes überein; auch ein von Hans Meyer am Kilimandscharo in der Songalaschlucht (Ost-Mawensi) als Gerölle gesammeltes sanidinitartiges Gestein, ein hornblendeführender Augitsyenit, dessen Analyse (I) hier zum erstenmal mitgeteilt wird, schließt sich an, wird aber seines geringen Plagioklasgehaltes wegen lieber zu den Pulaskiten gestellt.

Als Essexite im weiteren Sinne von Madeira und den Kanarischen Inseln bezeichnet Verf. wesentlich aus meist kalkreichem Plagioklas, Titanaugit, etwas Olivin und Biotit sowie Titaneisen oder Titanmagneteisen bestehende Gesteine, häufig mit einem meist nur kleinen Gehalt an Orthoklas und Nephelin oder Analcim, der aber bis zum völligen Verschwinden zurücktreten kann; hieraus ergeben sich alkalireichere

und alkaliärmere Essexite. Weitere Unterschiede werden durch wechselnden Gehalt an Barkevikit und durch Zunahme der gefärbten Gemengteile besonders in den alkaliärmeren Gesteinen hervorgerufen, die zu Pyroxeniten und Olivingesteinen hinüberführen. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um Differentiationsprodukte innerhalb desselben Gesteinskörpers, und besonders die alkalireicheren und die alkaliärmeren Essexite sind auf Madeira schlierig miteinander verbunden; Verf. empfiehlt aber, trotz der von ihm betonten engen Verbindung, die alkalireicheren Essexite als Essexite (im engeren Sinne) zu bezeichnen und von ihnen die alkaliärmeren als Essexitdiabase zu trennen. [Den Namen „Essexitdiabas" entnimmt Verf. R. Brauns (dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXVII. p. 276. 1909); Ref. würde für ein Tiefengestein die Bezeichnung „Diabas" vermeiden und vielleicht den auch vom Verf. erwähnten Ausdruck „Essexitgabbro" nach Lacroix vorziehen.]

Eigentliche Essexite beschreibt Verf. von der Ribeira de Massapez mit Andesin und Oligoklas, Analcim (teilweise sicher sekundär), Titanaugit mit kräftiger Dispersion der Mittellinien und schwachem Pleochroismus, wenig Olivin und barkevikitischer Hornblende sowie Biotit, sowie von der Soka mit Bytownit und einem jüngeren natronreichen Plagioklas, etwas Orthoklas und Analcim; ferner gehört hierhin ein im Jahre 1872 als diabasartiges Gestein beschriebenes und analysiertes Vorkommen von der Ribeira de Massapez, das Rosenbusch als Trachydolerit bezeichnet hatte (dies. Jahrb. 1872. p. 687), einige andere Gebilde von Madeira sowie ein analysiertes Gestein vom Barranco del Diablo aus der Caldeira von La Palma (-234-, Anal. F) — ein gleichfalls hierher zu stellender feinkörniger Essexit vom Lombo dos Portães im Gran Curral (Madeira) enthält eine typisch foyaitische Schliere, die mit dem Essexit durch Übergänge verknüpft ist. Eine Tabelle auf p. 468 und 469 stellt aus der Literatur 15 Analysen von echten Essexiten zusammen.

Die alkaliärmeren Essexite, die Essexitdiabase (Finckh) oder Essexitgabbros (Lacroix) wiegen auf Madeira offenbar vor, während auf den Kanarischen Inseln die alkalireicheren Essexite im engeren Sinne (Finckh) häufiger sind; auf Madeira fehlt ihnen mit dem Orthoklas, Nephelin und Analcim auch die barkevikitische Hornblende — sie sind hier ebenso wie im Kristiania-Gebiet in demselben Gesteinskörper mit den alkalireicheren auf das engste verbunden. Zu seinen Essexitdiabasen stellt Verf. die dunkleren Essexite Gagel's von der Soka und der Ribeira das Voltas (Anal. C und D, p. -234-) — in dem Gestein von der Soka gibt Gagel allerdings Sodalith an (p. -229-) — und ferner ein Gestein aus der Caldeira von La Palma (l. c. Anal. G), das schon einen Übergang zu den pyroxenitischen Essexitdiabasen bildet. Als typischen Pyroxenitdiabas, ein Zwischenglied zwischen pyroxenitischen Essexitdiabasen und Pikriten, bezeichnet er Gagel's Madeirit (l. c. Anal. E). Für beide Gruppen stellt Verf. interessante Analysentabellen zusammen (p. 474—475 und p. 477) und gelangt für das System zu folgender Reihe:

Alkalisyenite—Essexite—Essexitdiabase—Pyroxenite und Pikrite.

Bei der Besprechung der **Ganggesteine** betont Verf. das Fehlen melanokrater Spaltungsgesteine, während leukokrate Kalkbostonite vorkommen. Ein derartiges Gestein vom Lombo dos Portães im Gran Curral besteht hauptsächlich aus zonarem Plagioklas mit einem Labradoritkern und Schalen aus Oligoklas und Oligoklasalbit. Einige von Gagel als Ganggesteine bezeichnete Gesteine stellt Verf. zu den Ergußgesteinen; so betrachtet er, wie aus seinen Beschreibungen der Ergußgesteine hervorgeht, Gagel's alkalitrachytähnliches Ganggestein vom Gran Curral (Anal. J, -235-) als Trachyt, seinen Gauteït vom gleichen Fundpunkt (Anal. K, l. c.) als Trachyandesit, seinen Maenaït (Anal. M, l. c.) und seinen Sodalithgauteït (Anal. L, l. c.), beide aus der Caldeira von La Palma, als trachytoïde Trachydolerite.

Unter den **Ergußgesteinen** werden unterschieden: seltene Trachyte — ein Vorkommen vom Boaventuratal enthält reichlich Tridymit in der Grundmasse, und auf Tridymit möchte Verf. auch den hohen SiO^2-Gehalt entsprechender Gesteine von der Insel Porto Santo zurückführen, den die alten Analysen erkennen lassen, ferner Trachyandesite, gleichfalls selten, die Verf. ebenso wie die Trachyte als Ergußformen akeritischer Natronsyenite und nicht als leukokrate Spaltungsgesteine essexitischer Magmen auffaßt. Als Ergußformen kalkbostonitischer Ganggesteine bezeichnet er die trachytoïden Trachydolerite; die Tabelle (p. 494, 495) enthält neben den 5 Analysen hierher gehöriger Gesteine von Madeira (Gagel, Anal. a, b, c, d, e; p. -236-) zum Vergleich eine bisher unveröffentlichte vom Westkibo, s. u. Anal. II. Eine sehr große Rolle spielen in diesem Gebiet bekanntlich die basaltoïden Trachydolerite, die Brögger's Essexitporphyriten entsprechen (Gagel, Anal. f, g, h, k, l; p. -236—237-); zum Vergleich werden auf der Tabelle p. 500—501 auch 4 entsprechende Analysen von deutsch-ostafrikanischen Gesteinen aufgeführt (s. u. Anal. III—VI). An sie schließen sich Hornblendebasalte, die sich den Feldspatbasalten nähern, von ihnen sich aber durch häufigere Führung von Hornblende unter den Einsprenglingen unterscheiden; bisweilen zeigen sie durch etwas reichlicheren Nephelingehalt (Ribeira frio) Beziehungen zu Nephelinbasaniten, die jedoch ebenso wie Nephelinbasalte auf Madeira zu fehlen scheinen. Die mit den Trachydoleriten auf der ganzen Insel wechsellagernden Feldspatbasalte nennt Verf. als Ergußformen seiner Essexitdiabase Essexitbasalte; sie entsprechen den Essexitmelaphyren des Kristiania-Gebietes. 11 Analysen dieser Gesteine finden sich bei Gagel (i, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v; p. -236—237-); Verf. gibt eine Vergleichstabelle auf p. 510—511. Diese Gesteine wurden früher vielfach als Nephelinbasanite oder basaltoïde Trachydolerite aufgefaßt; Verf. hält es nicht für richtig, derartige Gesteine mit geringem bis verschwindendem Nephelingehalt zu den Basaniten zu stellen, sondern bezeichnet sie im Gegensatz zu den pazifischen Feldspatbasalten, den Gabbrobasalten, als Essexitbasalte; zu ihnen rechnet er „auch unsere deutschen Feldspatbasalte, soweit sie nicht durch neuere Untersuchungen als Trachydolerite abgetrennt werden" (p. 508).

In einem **Schlußwort** weist Verf. darauf hin, daß wir trotz der hier wie vielfach in anderen Gebieten festgestellten Begleitung von Alkaligesteinen durch solche, „die recht arm an Alkalien sind und für die die Bezeichnung Alkaligesteine nicht recht passen mag, ... im allgemeinen an die räumliche Scheidung der großen Magmenreihen glauben müssen, solange nicht der Nachweis erbracht ist, daß echte Gabbros durch Differentiation in echte Essexite oder umgekehrt übergehen". Echte Gabbros und Essexite treten nur als Differentiationsprodukte eines monzonitischen Stammmagmas in geologischer Gemeinschaft auf, aber niemals sind bisher alkalisyenitische oder foyaitische Gesteine als Differentiationsprodukte von Gabbromagmen bekannt geworden, und die alkaliarmen Gesteine essexitischer Gebiete besitzen trotz einer gewissen Ähnlichkeit mit gabbroïden Gesteinen doch immer noch so abweichende Züge, daß sie bisher nie als Gabbros, sondern immer als Diabase bezeichnet wurden. Um Mißverständnisse zu vermeiden, wäre vielleicht die Gleichstellung Alkaligesteine = foyaitisch-theralithische Magmenreihe und Alkalikalkgesteine = granito-dioritische Magmenreihe aufzugeben, wie ja auch Brögger schon von Kalkalkaligesteinen der Essexite und Akerite spricht, und [etwa dem Brögger'schen Begriff „Gesteinsserie" entsprechend, Ref.] „für große Eruptionsformationen, die geologisch eine Einheit bilden, die Natur ihres Stammagmas, ob es natronreich, kalireich oder kalkreich gewesen ist, oder ob es eine mittlere Zusammensetzung besessen hat, festzustellen" (p. 515, 516). [Über diese allgemeinen Fragen vergl. das Ref. Systematik der Eruptivgesteine. II. Fortschritte der Mineralogie. **4.** p. 212 ff. und p. 237 ff.]

Zum Vergleich herangezogene Analysen verwandter Gesteine aus Deutsch-Ostafrika (bisher nicht veröffentlicht):

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
SiO^2	55,49	49,69	47,51	53,18	50,27	48,11	48,47
TiO^2	1,77	2,13	2,65	1,52	1,90	2,50	2,23
ZrO^2	0,48	0,36	0,18	—	—	0,27	—
Al^2O^3	16,29	17,02	16,87	17,65	18,91	16,41	15,31
Fe^2O^3	4,81	4,28	4,41	5,52	4,08	8,96	6,69
FeO	3,90	7,34	7,99	3,50	5,35	2,60	6,36
MnO	Sp.	—	Sp.	Sp.	—	0,02	Sp.
MgO	1,86	3,15	4,27	2,22	2,04	3,03	3,60
CaO	3,87	6,73	8,07	5,33	5,94	7,96	8,14
Na^2O	5,50	4,67	3,26	5,64	5,19	3,76	4,49
K^2O	4,63	2,73	3,16	3,04	3,34	2,55	1,67
H^2O	0,52	1,19	0,99	1,62	2,15	3,10	1,65
CO^2	—	—	—	—	—	—	0,26
SO^3	0,34	0,30	0,25	0,06	Sp.	0,27	Sp.
S	—	—	—	0,06	0,10	—	0,14
P^2O^5	0,41	0,65	0,55	0,57	0,80	0,64	0,52
Sa. . .	99,87	100,24	100,16	99,91	100,07	100,18	99,53
Spez. Gew. . .	2,680	—	2,864	2,667	2,684	2,789	2,886
Anal.:	Klüss	Klüss	Eyme	Klüss	Klüss	Klüss	Eyme

I. Natronsyenit (Pulaskit). Ost-Mawensi, Gerölle in der Songalaschlucht, Kilimandscharo (p. 460).
II. Essexit (loser Block, Auswürfling?), Rombozone, Mawensi, Kilimandscharo (p. 469).
III. Trachytoïder Trachydolerit, Westkibo 4300 m, Kilimandscharo (p. 495).
IV. Basaltoïder Trachydolerit (Typus Essexitporphyrit), Vulkan Loo Malassin, Deutsch-Ostafrika (p. 500).
V. Basaltoïder Trachydolerit (Typus Essexitporphyrit), Garanga-Kessel am Kibo, Kilimandscharo (p. 500).
VI. Basaltoïder Trachydolerit (Typus Essexitporphyrit), Mawensi, Kilimandscharo (p. 501).
VII. Basaltoïder Trachydolerit (Typus Essexitporphyrit), Oldonyo Sambu, Deutsch-Ostafrika (p. 501). **Milch.**

Pazifisches Gebiet.

A. Lacroix: Le cortège filonien des péridotites de la Nouvelle-Calédonie. (Compt. red. **152**. 816—22. 1911.)

Ein Drittel des Areals von Neu-Kaledonien wird von Peridotiten eingenommen; unter diesen enthalten die Harzburgite Olivin + Bronzit, die Dunite fast nur Olivin; beide führen überdies Spuren von Magnesiochromit, der sich hier und da in Lagen anreichert oder deutliche Gänge bildet, die auf Cr aufgebaut werden. Alle diese Peridotite sind mehr oder weniger serpentinisiert, wobei sich auch Noumeait, Asbolit, Eisenoxyde, Opal, Quarz und Magnesit bilden; die beiden erstgenannten Minerale werden auf Ni bezw. Co ausgebeutet. Die Peridotit-Massive sind von Gängen durchsetzt, die Mächtigkeiten von einigen Zentimetern bis zu mehreren Metern haben; sie wurden bisher nicht studiert, was daher nun geschehen soll. Drei Serien werden unterschieden: Eine gabbroide (I) mit Bronzitit, Norit, Anorthosit, Gabbro und Ouenit (nach der Insel Ouen benannt, wo dieses Gestein besonders reichlich ansteht; eine dioritische (II) mit Diallagit, Hornblendit und Dioriten (quarzführenden, mesokraten und leukokraten); dazu kommen noch Magnesiochromitit-Gänge (III).

Der Ouenit hat sehr feinkörnige und beerbachitartige Struktur und führt Cr-Diopsid, Plagioklas, etwas Olivin und Bronzit; letzterer bildet gewöhnlich einen feinen Saum von Mg-reichem Diopsid, der $2V = 48—50^{\circ}$ und Zwillingslamellen nach {001} und nach {100} hat.

Der Magnesiochromitit besteht oft ausschließlich aus Magnesiochromit und ist dann von feinen Uwarowit-Adern durchzogen; zuweilen treten aber grobe Aggregate von Cr-Diopsid und Bronzit auf, die dann von Magnesiochromit-Oktaedern poikilitisch durchspickt sind.

Alle diese Gänge I—III zeigen Torsionen der Gemengteile, Kataklase und Schieferung in verschiedenen Abstufungen. Die Schieferung und die

Deformation ist am stärksten im Ouenit, ohne seinen chemischen Bestand verändert zu haben. Die im folgenden zitierten 2 der 10 von Lacroix gegebenen Analysen betreffen einen weniger (A) und einen stark geschieferten (B) Ouenit.

	A.	B.
SiO_2	46,81	48,30
TiO_2	—	—
Al_2O_3	19,25	19,41
Cr_2O_3	0,21	0,08
Fe_2O_3	—	—
FeO	1,85	0,88
MnO	—	—
MgO	14,23	11,35
CaO	16,80	16,20
Na_2O	0,57	1,10
K_2O	0,13	0,27
P_2O_5	—	—
Glühverlust	1,00	2,10
Sa.	100,85	99,69[1]

In chemischer Hinsicht stehen dem Ouenit die Ariegite am nächsten, die Lacroix als Gänge im Lherzolith des Ariège beschrieb; sie weichen aber mineralogisch durch ihren Gehalt an Hornblende, Spinell und Granat (neben Diopsid und Bronzit) sowie durch ihre Feldspat-Armut vom Ouenit ab. **Johnsen.**

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

Allgemeines.

J. D. Irving: Replacement ore-bodies and the criteria for their recognition. II. (Econ. Geol. 1911. **6**. 619—669.)

Der vorliegende zweite Teil der Abhandlung gibt eine erschöpfende Zusammenstellung der für metasomatische Erzkörper verwendbaren Kennzeichen. Und zwar sind für die Bejahung der Frage, ob ein Gestein metasomatisch in Erz überführt ist, folgende Feststellungen, teils bereits einzeln für sich, teils zu mehreren zusammengenommen, ausschlaggebend:

1. In dem Gesteine treten ihm fremde, rings oder teilweise von Kristallflächen begrenzte Erze auf.

2. Die typische Struktur oder Textur des unveränderten Gesteines ist in dem umgewandelten erhalten geblieben.

[1] Verf. gibt 99,89 an. Ref.

3. Die Grenze zwischen dem unveränderten und dem in Erz überführten Gesteine durchschneidet, wenn sie scharf ist, die die Struktur oder Textur des Gesteines bedingenden Gesteinsteile.

4. Es fehlen konkave Begrenzungsflächen des ursprünglichen Gesteines gegen das Erz. Unter konkaven Oberflächen werden solche verstanden, welche von nebeneinanderliegenden konkaven Vertiefungen bedeckt sind, wie sie besonders ausgeprägt bei der kräftigen Verwitterung von Kalkoberflächen hervortreten. Das Auftreten konkaver Grenzflächen deutet an, daß keine Metasomatose stattfand, aber das Fehlen derselben ist kein Beweis für Metasomatose.

5. Es fehlt Überkrustung beim Erze. Überkrustung ist ebenso wie die konkave Fläche ein Kennzeichen für Mineralabsatz in offenen Räumen, schließt also Metasomatose aus.

6. Es treten nicht unterstützte Strukturen auf. Mit diesem — wie dem Ref. scheint — unglücklich gewählten Wort werden Fälle bezeichnet, wo sich in dem sekundären Erze rings von ihm umgeben noch unveränderte Teile des ursprünglichen Gesteines finden.

7. Die Form der Lagerstätte ist eine äußerst unregelmäßige, nicht aus der Wirkung von Spaltenbildung, Verwerfung oder Faltung herzuleitende.

8. Es treten infolge einer bei der Metasomatose erfolgenden Volumenverminderung Hohlräume im Erze auf.

9. Die mit einer bei der Metasomatose auftretenden Volumenvermehrung verknüpften Eigenschaften lassen sich zurzeit noch nicht als Merkmal verwenden.

Am Schlusse der Abhandlung werden kurz die physikalischen Bedingungen erörtert, unter denen Metasomatose erfolgen kann, und, darauf fußend, wird eine Einteilung der metasomatischen Lagerstätten nach ihrer Genesis gegeben. **Weigel.**

Golderze.

F. C. Lincoln: Certain natural associations of gold. (Econ. Geol. 1911. **6**. 247—302.)

Die wohl vorwiegend für den Praktiker bestimmte Arbeit behandelt im ersten Teile die Verbreitung des Goldes in den Gesteinen, dem Süß- und Seewasser, den Pflanzen und den organischen Substanzen. Im zweiten Teile werden die Goldminerale und ihre Begleiter beschrieben. Besondere Aufmerksamkeit ist den anzuwendenden analytischen Bestimmungsmethoden gewidmet. **Weigel.**

H. G. Ferguson: The gold deposits of the Philippine islands. (Econ. Geol. 1911. **6**. 109—137.)

Nach einer kurzen Darlegung der allgemeinen geologischen Verhältnisse auf den Philippinen werden unter Beifügung von Karten die bislang bekannt gewordenen Golddistrikte beschrieben. Besonders eingehend sind die Mitteilungen über die wirtschaftliche Entwicklung des

Bergbaus, die Abbau- und Arbeiterverhältnisse. Die Schilderung der Lagerstätten selbst, welche als Seifen und Gänge auftreten, und ihrer Stellung zu den auftretenden Eruptivgesteinen läßt den noch recht lückenhaften Stand unserer Kenntnisse in diesem Gebiet hervortreten. **Weigel.**

A. Montgomery: The progress and prospects of mining in Western Australia. (Econ. Geol. 1911. **6**. 493—502.)

Es werden — in nicht gerade sehr übersichtlicher Weise — die für den westaustralischen Bergbau wichtigen Arten des Auftretens von Goldlagerstätten beschrieben, deren Verständnis durch eine vorangestellte kurze Skizze der geologischen Verhältnisse des Gebietes unterstützt werden soll. **Weigel.**

Silbererze.

J. A. Burgess: The halogen salts of Silver and associated minerals at Tonopah, Nevada. (Econ. Geol. 1911. **6**. 13—21.)

Bei Tonopah wird Trachyt von Gängen durchsetzt, welche als primäre Erze Gold, Silberglanz, Polybasit und als Gangarten Quarz und Adular führen; daneben treten untergeordnet Pyrit, Kupferkies, Rhodonit und zahlreiche Carbonate auf. Der Trachyt wie auch die Gänge sind von vielen Verwerfungsklüften zerrissen und z. T. von jüngerem Andesit überlagert. Wo die Gänge unbedeckt zutage treten, haben sie bis zu bedeutender Tiefe sekundäre Umwandlungen erfahren. Als sekundäre Silbererze erscheinen Cerargyrit, Embolit, Jodyrit, welche bemerkenswerterweise so angeordnet sind, daß in den obersten Teilen der Gänge Cerargyrit, in der Mitte Embolit, zu unterst Jodyrit auftreten. Da sich die sekundären Erze nur dort finden, wo die Gänge unbedeckt ausstreichen, so muß ihre Bildung durch niedersinkende Tagewässer erfolgt sein. Verf. stellt sich den Vorgang so vor, daß oxydierende Wasser mit einem Gehalt an Chloriden neben weniger Bromiden und Jodiden langsam in die Tiefe sickernd mit aus den primären Erzen hervorgegangenen Silbersulfatlösungen in Wechselwirkung traten. Die hierbei sich ergebende Schwierigkeit, daß das leichtlöslichste Chlorsilber oben zuerst und das schwerlöslichste Jodsilber unten zuletzt sich abschieden, sucht er durch wenig überzeugende Annahmen zu beheben. Infolge des überwiegenden Chloridgehaltes des eindringenden Wassers soll zuerst eine Ausfällung des Chlorsilbers so lange erfolgt sein, bis bei stark vermindertem Chloridgehalte auch das Bromid gefällt wurde. Als dann Bromide und Chloride nur noch in sehr geringer Menge im Wasser gelöst vorhanden waren, wurde das Jodid abgeschieden. Als einen zweiten möglichen Ausweg aus der Schwierigkeit führt Verf. an, daß in den Erzgängen die Halogene in kristalliner Form und nicht als amorphe Fällungen vorliegen. Er scheint also anzunehmen,

daß bei den kristallinen Halogenen die Löslichkeitsverhältnisse umgekehrt liegen könnten als bei den gefällten.

Zum Schlusse wird eine Beschreibung der Silberhalogene und der als Begleiter auftretenden Minerale Jarosit, Hübnerit, Scheelit, Wulfenit, Türkis, Apatit, Wavellit, Zinnober gegeben. **Weigel.**

Kupfererze.

F. B. Laney: The relation of Bornite and Chalcocite in the copper ores of the Virgilina district of North Carolina and Virginia. (Econ. Geol. 1911. **6**. 399—411.)

Auf Quarzgängen des Virgilina-Distrikts, welche echte Spaltenausfüllungen sind, treten die Kupfererze Chalcocit und Bornit in zwei verschiedenen Arten der Verwachsung auf. Einmal — in den höheren Teilen des Ganges — durchsetzt der Chalcocit als jüngeres Netzwerk den Bornit. Sodann treten beide Minerale eng miteinander verwachsen — z. T. mit eutektischer Struktur — auf. In keinem Falle ist irgend ein Anzeichen vorhanden, daß der Chalcocit sekundär aus dem Bornit hervorgegangen ist. Da der Bornit offenbar primär ist, so muß auch der Chalcocit als primäres Mineral angesehen werden. Sehr gute Mikrophotographien veranschaulichen die verschiedenen Verwachsungstypen beider Minerale. **Weigel.**

E. E. Bastin and **J. M. Hill**: The Evergreen copper mine, Colorado. (Econ. Geol. 1911. **6**. 465—472.)

Bornit und Chalcopyrit treten in Eruptivgängen auf, welche vorwiegend aus einem körnigen Gemenge von Orthoklas, Mikroklin, Augit und Wollastonit bestehen und als Ausläufer eines unweit der Grube zutage tretenden Monzonit-Massives aufzufassen sind. Als akzessorische Mineralien erscheinen Titanit, Granat, Zirkon, Quarz und Kalkspat, welcher z. T. vielleicht primär ist. Die Erze finden sich, stets begleitet von viel Granat, als unregelmäßige Anhäufungen dort, wo die Eruptivgänge durch Einschluß zahlreicher Nebengesteinsbruchstücke, welche keine erheblichen kontaktmetamorphen Veränderungen aufweisen, zu einer pyrogenen Breccie werden. Bornit und Chalcopyrit sind zweifellos gleichzeitig miteinander und den übrigen Gangmineralien gebildet. Auf Grund dieser Feststellungen kommen die Verf. zu der Anschauung, daß durch Auflösen von kalkhaltigem Nebengestein hochgradig verändertes Monzonitmagma in Spalten des Nebengesteins eingedrungen sei, wobei die Bildung der pyrogenen Breccie ohne bedeutende kontaktmetamorphe Bildungen erfolgte, weil die Temperatur des Magmas bereits zu tief gesunken war. Die Frage, ob die Kupfererze aus dem Nebengesteine stammen oder infolge magmatischer Differentiation sich in den Gängen konzentrierten, wird von den Verf. offen gelassen. **Weigel.**

W. Lindgren: Copper (silver), lead, vanadium and uranium-ores in sandstone and shale. (Econ. Geol. 1911. **6**. 568—581.)

Verf. lenkt die Aufmerksamkeit auf eine Lagerstättengruppe, welche über die ganze Welt verbreitet besonders in gewissen Schichtengliedern des Perms, des Jura und der Trias auftritt. Das Typische dieser Gruppe ist, daß die Erze sich in ausgedehnten Sandstein- oder Schieferschichten finden, ohne durchweg ein und demselben Horizonte treu zu bleiben. Irgend welche Zusammenhänge mit Eruptivgesteinen fehlen. Der Metallgehalt ist in der Regel gering. Die primären Erze sind Chalcocit, begleitet von wenig Bornit, Chalcopyrit und Pyrit; Bleiglanz; Roscoelit, ein Vanadinglimmer; Carnotit, ein Uranvanadat. Daneben sind häufig geringe Mengen von Nickel, Kobalt, Molybdän, Barium und Selen vorhanden. Gangminerale fehlen nahezu ganz. Besonders charakteristisch ist das Auftreten der Erze dort, wo die Schichten von Sprüngen durchsetzt oder in Breccien überführt oder besonders reich an fossilen Pflanzen sind. Die Erze sind in ihrer jetzigen Lagerungsform zweifellos epigenetisch, indem offenbar der ursprünglich im Gestein fein verteilte Metallgehalt durch atmosphärische Wasser lokal konzentriert wurde. Nicht mit gleicher Sicherheit ist die Frage zu entscheiden, wie das Erz in das Sediment hineingekommen ist. Verf. nimmt an, daß die Erze älterer auf dem Kontinente gelegener Lagerstätten bei der Abtragung der Landmassen teils als Detritus, teils in gelöster Form in die Flußsysteme und Meeresbecken fortgeführt wurden und dann zugleich mit dem Detritus, aus welchem die Schiefer- und Sandsteinschichten hervorgingen, zum Absatze gelangten. Die spätere lokale Konzentration des Metallgehaltes in dem Gesteine soll durch Chlornatrium- und Calciumsulfat-Lösungen erfolgt sein, welche das Metall als Sulfat oder bisweilen auch als Chlorid in Lösung brachten und an Stellen, wo reduzierende Substanz vorhanden war, wieder absetzten. Mineralgesellschaft und die geologischen Verhältnisse deuten auf niedrige Temperatur bei diesem Absatze, der in geringer Tiefe, aber unterhalb der Oxydationszone, erfolgte. Zahlreiche Beispiele erläutern das Auftreten dieser Lagerstättengruppe, welche der Verf. in drei Abteilungen zerlegt behandelt: die Kupfer- und Bleivorkommen in Sandsteinen, die Vanadinerze in Sandsteinen und der Mansfelder Kupferschiefer. **Weigel.**

Eisenerze.

F. S. Adams: The iron formation of the Cuyuna range. Part II. (Econ. Geol. 1911. **6**. 60—70.)

Der vorliegende Teil der Abhandlung bringt die Bearbeitung der Derwood-Formation, womit nach Leith der Eisen führende Teil der Cuyuna range bezeichnet wird. Diese Formation tritt in Linsen auf, welche verstreut in Schiefer eingelagert sind und primär aus kieseligem Eisencarbonat bestehen. Wo Grundwasser in ihnen zirkulierte, hat sich der Eisengehalt

zu einem bauwürdigen sekundären Erze konzentriert, welches durch allerlei Zwischenstufen der Umwandlung mit dem primären Carbonatgesteine verbunden ist. Daneben tritt allgemein in nächster Nachbarschaft des Erzes ein Amphibol-Magnetitgestein auf, von dem Verf. ohne eine Beweisführung erklärt, daß es durch Hitze und Druck, welche im Kontakte des Carbonatgesteins mit intrusiven Massen entwickelt wurden, und durch intensive Faltung entstanden sei. Der starke Magnetismus dieses Amphibol-Magnetitgesteins — das abbauwürdige Erz selbst ist wenig oder gar nicht magnetisch — leistet bei der Aufsuchung der Lagerstätten große Hilfe. Die zahlreich als Gänge und Massive auftretenden Intrusivgesteine sind von großer Wichtigkeit für die Bildung des Erzes, indem sie den Lauf des Grundwassers beeinflußten. Insbesondere kann dadurch, daß ein annähernd vertikaler Eruptivgang eine allmählich zur Tiefe sich neigende Linse mit ihren steil einfallenden Schichten durchschneidet, eine Rinne gebildet werden, deren eine Wandfläche vom Eruptivgesteine, deren andere von einer undurchlässigen Schicht der Eisenformation oder dem Schiefer gebildet wird. Das in dieser Rinne sich sammelnde und laufende Grundwasser bewirkt am Boden und an den Seiten der Rinne die Bildung reichen Erzes. Für derartige Bildungen hält Verf. die meisten der Erzvorkommen der Derwood-Formation und bespricht am Schlusse seiner Abhandlung die Bedeutung dieser Anschauung für den Bergbaubetrieb und die wirtschaftlichen Aussichten des Gebietes. Weigel.

F. S. Adams: The iron formation of the Cuyuna range. III. (Econ. Geol. 1911. **6**. 156—180.)

Die interessante Arbeit behandelt die Frage nach der Entstehung der Cuyuna-Eisenerze, welche vorwiegend aus Hämatit und Limonit bestehen. Von den verschiedenen Sorten von Erz und seinen Übergangsstufen zum Nebengestein werden die chemische Zusammensetzung, aus den Analysen auf Grund mikroskopischer Untersuchung die mineralogische Zusammensetzung, ferner die Dichte und Porosität ermittelt. Aus diesen Daten wird in überzeugender Weise die Bildung des Erzes aus primärem kieseligen Eisencarbonat durch zirkulierende Lösungen, welche das Eisencarbonat in Limonit und Hämatit umwandelten und Kieselsäure fortführten, erwiesen. Dieser Vorgang führt zur Bildung eines Gesteines von hoher Porosität, welche naturgemäß um so größer ausfällt, je kleiner der Eisengehalt des primären Gesteins war. Bei eisenarmem Kieselgestein veranlaßt daher der Umwandlungsprozeß ein Zusammensinken des Gesteins, wodurch eine Erz-Breccie mit angereichertem Eisengehalt entsteht, wie solche im Cuyuna-Gebiete auch auftreten. Alle diese Vorgänge werden durch Diagramme anschaulich dargestellt. Betreffs des Einflusses der Strukturverhältnisse des Schichtenaufbaus auf die Entwicklung der Erze gibt Verf. eine nochmalige Darlegung seiner bereits (Econ. Geol. 1911. **6**. No. 1. p. 60—70) früher entwickelten Anschauung. Als auffallend ist her-

vorzuheben, daß sowohl mineralogische Zusammensetzung wie Porosität der Gesteine bis auf hundertstel Prozente angegeben werden, während die angewendeten Bestimmungsmethoden diese Genauigkeit nicht entfernt erreichen. **Weigel.**

Blei- und Zinkerze.

G. H. Cox: The origin of the lead and zinc ores of the upper Mississippi valley district. Part I. (Econ. Geol. 1911. **6**. 427—448.)

Verf. gibt eine Beschreibung der für die Erze und ihre Bildungsbedingungen in Frage kommenden Schichten und eine Zusammenstellung der zahlreichen über die Genesis dieser Erze aufgestellten Hypothesen, von denen die meisten eine Fällung von Metallsalzen aus Seewasser durch organische Substanz und eine spätere Umlagerung der Erze durch zirkulierende Lösungen annehmen. Eine kritische Betrachtung aller dieser Hypothesen gibt dem Verf. zu gewichtigen Einwänden Anlaß, so daß die Frage nach den Bildungsbedingungen dieser Erze noch nicht endgültig gelöst erscheint. **Weigel.**

G. H. Cox: The origin of the lead and zinc ores of the upper Mississippi valley district. II. (Econ. Geol. 1911. **6**. 582—603.)

In diesem zweiten Teile seiner Abhandlung erläutert Verf. seine eigene Ansicht über die Bildung der Erze, welche sich mit der älterer Autoren insoweit deckt, daß der Metallgehalt der Erze aus den präcambrischen Eruptivgesteinen des Festlandes zur Ordovician-Zeit ausgelaugt, in das Meer geführt und dort durch organische Substanz gefällt und zusammen mit dem Material der mechanischen Sedimente zu Boden gesunken sein soll. Als eigene Hypothese fügt der Verf. hinzu, daß diese Sedimente der Maquoketa-Schiefer seien. Das zur Stützung dieser an und für sich einleuchtenden Annahme beigebrachte umfangreiche Material an Analysen und Massenberechnungen ist durchweg so wenig beweisend, daß es besser ganz aus der Arbeit fortgelassen wäre. **Weigel.**

Kieslager.

W. Lindgren and **J. D. Irving**: Origin of the Rammelsberg ore deposits. (Econ. Geol. 1911. **6**. 303—313.)

Die Verf. stellten gelegentlich einer kurzen Besichtigung der Rammelsberg-Grube fest, daß die gebänderten Erze keineswegs immer den umschließenden Schieferschichten konkordant liegen, sondern stellenweise

dieselben durchschneiden, und nehmen daher an, daß das sogen. Rammelsberger Lager ein Gang sei, welcher seine gneisartige Struktur dynamometamorphen Einflüssen verdanke. Die wichtigste Gangart Baryt läßt auf Gangbildung in geringer Tiefe — vielleicht einige tausend Fuß — schließen. Als Erzbringer wird der etwa 3 km entfernte Granit vermutet.

Weigel.

M. H. Loveman: Geology of the Philips Pyrite Mine, Anthony's Nose, N. Y. (Econ. Geol. 1911. **6**. 231—246.)

Das Philips-Bergwerk baut auf einem anscheinend linsenartigen Erzkörper, welcher vorwiegend aus schwach nickelhaltigem Pyrrhotit, Pyrit, daneben Chalcopyrit und titanhaltigem Magnetit, begleitet von Hornblende, Feldspat, Apatit, besteht, und rings von einem stellenweise sulfidreichen Pyroxen-Diorit umgeben ist. Aus dieser Lage des Erzkörpers schließt Verf., daß eine sedimentäre Entstehung des Erzes ausgeschlossen sei. Da die Sulfide die begleitenden Silikate auf Sprüngen durchsetzen oder sie umschließen, so müssen sie jünger als die Silikate sein. Ferner ist Pyrit jünger als Pyrrhotit, welcher im Gegensatze zu ersterem Zertrümmerung zeigt. Aus diesen Tatsachen wie daraus, daß der Erzkörper mitten im Eruptivgesteine und nicht am Rande desselben liegt, wird gefolgert, daß das Erz nicht eine magmatische Ausscheidung darstellen könne, und es wird die Ansicht ausgesprochen, daß zirkulierende wässerige Lösungen die Sulfide auf Klüften des Diorits absetzten. Die sehr naheliegende Frage, ob das Erz nicht als Nachschub einer magmatischen Sulfidschmelze in bereits erstarrte Teile des Diorits aufgefaßt werden kann, wird vom Verf. nicht in Betracht gezogen. Von weitgehenden Zersetzungserscheinungen des Diorits in der Nachbarschaft des Erzes, welche doch beim Absatz bedeutender Sulfidmengen aus wässeriger Lösung zu erwarten wären, wird nichts berichtet. Nach der wiedergegebenen Mikrophotographie scheint das Erz neben frischem Silikat zu liegen. Weigel.

Tellurerze.

W. J. Sharwood: Notes on Tellurium-bearing ores. (Econ. Geol. 1911. **6**. 22—36.)

Es wird auf Grund der Literatur entnommener Angaben und eigener Beobachtungen des Verf.'s auf die schon von Kemp betonte Häufigkeit des Zusammenvorkommens von Gold mit Tellur und beider mit Wismut hingewiesen und eine Einteilung der Tellur-Gold-Vorkommen gegeben. Als allgemeinere Gesetzmäßigkeiten in dem Nebeneinandervorkommen der beiden Elemente ergeben sich, daß in besonders hohem Maße beide sich dort zusammenfinden, wo eine sekundäre Anreicherung des Goldes stattgefunden hat, und daß hervorragend reines gediegen Gold in fast allen

bekannten Vorkommen zusammen mit Tellur auftritt oder aus einem Tellurerze hervorgegangen ist. Dagegen ist das Auftreten von Tellur kein Anzeichen dafür, daß eine Goldlagerstätte sich in größere Teufen erstreckt, da sowohl in bis zu großer Teufe anhaltend reichen Gängen wie auch in den absätzigsten Formen der Erztaschen sich Tellur als Begleiter des Goldes gefunden hat. **Weigel.**

Diamant.

Ch. Camsell: A new diamond locality in the Tulameen district, British Columbia. (Econ. Geol. 1911. **6**. 604—611.)

Der Diamant findet sich in einem mehr oder weniger serpentinisierten Dunitstocke, welcher randlich allmählich in Pyroxenit übergeht und neben Chromit spärlichen Magnetit führt. Der Diamant tritt hauptsächlich im Chromit auf, der auch Platin und etwas Gold enthält. Die meist bräunlichen oder gelblichen, bisweilen ganz undurchsichtigen Diamanten erreichen höchstens Stecknadelkopfgröße. Vereinzelt finden sich im Chromit klare, optisch isotrope Diamant-Oktaeder, welche idiomorph zum Chromit sind. Nach dem allgemeinen Befunde scheint es, daß der Diamant den beim Erstarren des Magmas auskristallisierenden Kohlenstoffgehalt darstellt. Da die vom Magma durchbrochenen Schichten keinen bemerkenswerten Kohlenstoffgehalt aufweisen, so ist anzunehmen, daß dieser eine primäre Komponente des Magmas ist. **Weigel.**

Graphit.

A. N. Winchell: A theory for the origin of Graphite as exemplified in the Graphite deposits near Dillon, Montana. (Econ. Geol. 1911. **6**. 218—230.)

Der Verf. legt die Haltlosigkeit der Annahme dar, daß der in Eruptivgesteinen auftretende Graphit aus dem Zerfalle von Carbiden oder Kohlenwasserstoffen hervorgegangen sei, und weist darauf hin, daß viel wahrscheinlicher die Reduktion der Oxyde des Kohlenstoffs die Bildungsquelle des Graphits sei. Diese Annahme wird durch unsere Kenntnisse über die Gleichgewichte zwischen C, CO, CO_2, H_2 gestützt, welche lehren, daß oberhalb 700° CO, CO_2, H_2, oberhalb 900° CO und H_2, unterhalb 500° H_2O und C die vorwiegenden Endprodukte der Reaktionen sein werden. Wo also in Magmen CO_2, CO, H_2 in genügender Menge vorhanden sind, wird bei der Abkühlung unter 500°, wenn ein Entweichen der Gase unmöglich ist, Kohlenstoff zur Ausscheidung kommen. Wasser, welches bei hoher Temperatur auf kohlehaltige Schichten einwirkt, kann unter Bildung von H_2 Kohlenstoff in seine Oxyde überführen; kühlt die so entstandene

Lösung sich auf tiefere Temperaturen (unter ca. 600°) ab, so wird die Reaktion rückläufig, und Kohlenstoff kommt zur Ausscheidung. Auf diese Weise ist ein Transport und eine Anhäufung von Kohlenstoff möglich.

Weigel.

Kohlen. Erdöl.

Frank F. Grout: The relation of texture to the composition of coal. (Econ. Geol. 1911. **6**. 449—464.)

Es werden die Analysen von sieben Kohleproben verschiedener Textur, welche sämtlich derselben Kohleschicht entstammen, mitgeteilt und daran anschließend Vermutungen über den Ursprung der Textur ausgesprochen.

Weigel.

M. R. Campbell: A plea for revision of the rules of the American chemical society governing the proximate analysis of coal. (Econ. Geol. 1911. **6**. 562—567.)

Verf. weist darauf hin, daß die in verschiedenen Laboratorien nach den Vorschriften der Amerikanischen Chemischen Gesellschaft ausgeführten Kohle-Analysen erheblich voneinander abweichen, was entweder auf einer verschiedenen Ausstattung der Laboratorien oder einer verschiedenen Auslegung der Analysen-Vorschriften zurückgeführt werden muß. Es wird darum eine Veränderung der Vorschriften gefordert, welche derartige Ungleichmäßigkeiten ausschließt. Weigel.

M. R. Campbell: Historical review of theories advanced by American geologists to account for the origin and accumulation of oil. (Econ. Geol. 1911. **6**. 364—395.)

Es wird eine Zusammenstellung von Auszügen zahlreicher, über amerikanische Ölvorkommen veröffentlichter Arbeiten gegeben.

Weigel.

W. Forstner: The occurrence of oil and gas in the South Midway field, Kern Co., California. (Econ. Geol. 1911. **6**. 138—155.)

Es werden die allgemeinen physikalisch-chemischen Bedingungen für die Bildung und Ansammlung von Erdöl und Gas erörtert, und die dargelegten Hypothesen zur Deutung der Vorkommen im Midway-Ölfeld, welches an der Westseite des San Joaquin-Tales in Californien liegt, verwandt. Weigel.

Geologische Karten.

Preußische Geologische Landesaufnahme, Lieferung 172, umfassend die Blätter Steinau, Salmünster, Schlüchtern, Altengronau, Oberzell—Güntershof.

Die soeben erschienene Lieferung 172 der geologischen Spezialkarte von Preußen und Thüringen im Maßstabe 1:25000 umfaßt das Gebiet zwischen dem SO-Abfall des Vogelsberges, den südwestlichen Ausläufern der Rhön und dem Nordabhang des Spessarts (Quellgebiet der Kinzig und oberes Sinntal). Dementsprechend sind die südlichen Blätter (Salmünster und Altengronau) fast ganz von den die Nordabdachung des Spessarts bildenden Gliedern des Bundsandsteins eingenommen; nördlich des Kinzigtales und in der Senke von Schlüchtern legen sich, entsprechend dem allmählichen Einsenken der Buntsandsteintafel in dieser Richtung, die einzelnen Stufen des Muschelkalkes an; doch ist der Obere Muschelkalk und Keuper nur in einzelnen schmalen, grabenartigen Versenkungen erhalten geblieben (Graben von Neuengronau—Mottgers und Schwarzenfels—Oberzell). Der nördliche Teil des Gebietes der Kartenlieferung wird in der Hauptsache von den vulkanischen Bildungen des südöstlichen Vogelsberges (Bl. Steinau) und der südlichen Rhön eingenommen. Deutlich tritt hier der Unterschied zwischen den monotonen und weitausgedehnten Basaltdecken des Vogelsberges und den petrographisch wie in ihrem äußeren Bau sehr mannigfach ausgebildeten Eruptionszentren der Rhön hervor.

Im einzelnen verdient aus den Aufnahmeresultaten folgendes hervorgehoben zu werden:

Der Untere Buntsandstein gliedert sich in Bröckelschiefer (su_1), die unmittelbar dem Oberen Zechsteinletten auflagern, und die Horizonte der roten feinkörnigen Sandsteine (Bausandstein su_2). Der Zechstein, der auf den westlich anschließenden Blättern mitsamt dem kristallinen Grundgebirge zutage tritt, erscheint auf den vorliegenden Blättern nicht mehr, liegt aber im Orbtale bei Bad Orb, wo die Bröckelschiefer das Tal flankieren, nur noch wenige Meter unter der Talsohle. Ihm entsteigen auf einer dem Orbtale folgenden Spalte die Solquellen von Bad Orb und ebenso die auf einer ähnlichen Spalte des Salzbachtales aufsteigenden Solquellen von Bad Soden.

Der Mittlere Buntsandstein, meist durch lichtere bis weiße Färbung vom Unteren und Oberen Buntsandstein geschieden, zerfällt in eine untere Zone der grobkörnigen Sandsteine, sm_1 (z. T. Kristallsandsteine), und eine obere Zone der konglomeratischen Sandsteine, sm_2. Interesse bietet in dieser oberen Zone der Übergang der groben Konglomerate in kiesige und endlich feine Sandsteine in der Richtung von Süden nach Norden, wie sie namentlich auf Blatt Salmünster festgestellt ist (vergl. Erl. Bl. Salmünster, Skizze S. 14).

Der Muschelkalk und der nur in geringen Resten erhaltene Keuper bieten gegenüber der Entwicklung in den Nachbargebieten keine Besonder-

heit. Von Interesse aber sind die tektonischen Störungen, die die Triastafel zwischen dem Ende der Triaszeit und dem Mitteltertiär erfahren hat. Es bildeten sich schmale NNO bis NO verlaufende Gräben, in die die jüngeren Triasschichten oft um mehrere hundert Meter in den Buntsandstein eingesunken sind, so daß sie in diesen Gräben bis heute der Erosion haben entgehen können. Während des Oberoligocäns waren die durch diese Störungen geschaffenen Niveauunterschiede bereits völlig wieder ausgeglichen, das Oberoligocän lagert auf einer durch diese Störungen nicht mehr beeinflußten, ebenen Landoberfläche. Die Störungsperiode verlegt der Autor in den Unteren Jura, in der Annahme, daß zu dieser Zeit eine Aufwölbung der Triasschichten im Spessart einsetzte, die zur Trennung des Jurameeres in Nord- und Süddeutschland führte.

Das vorbasaltische Tertiär, bestehend aus den bekannten weißen Quarzkiesen und Sanden, sowie Tonen mit Braunkohlenschmitzen, stellt der Autor im Einklang mit den neueren Beobachtungen in anderen Gebieten Mitteldeutschlands ins Oberoligocän; ein paläontologischer Hinweis für diese Altersbestimmung bietet sich in dem Vorkommen von Mergelkalken mit *Melania Escheri* im Schlüchterner Tunnel (Erl. Bl. Schlüchtern S. 6 ff.) und von *Hydrobia inflata* im oberen Salztale (Erl. Bl. Steinau S. 13), die auf die Cerithienstufe bezw. *Corbicula*-Schichten des Mainzer Beckens hinweisen. Ähnliche Melanienkalke sind seit langem auch auf der Nordwestseite des Vogelsbergmassivs bekannt.

Nicht weniger interessant ist das Vorkommen echter mariner Mitteloligocänformen (*Leda Deshayesiana* etc.; Erl. Bl. Steinau S. 11) unter den vorgenannten limnischen bezw. brackischen Bildungen. Sie deuten auf die unter dem Vogelsberg vermutete mitteloligocäne Meeresverbindung zwischen Casseler Bucht und Mainzer Becken, für die im Norden westlich Marburg und im SW bei Lich bereits sichere Anhaltspunkte vorhanden sind.

Von den eruptiven Produkten des Vogelsberges und der Rhön verdienen vor allem die mannigfach ausgebildeten Rhöngesteine Erwähnung; es sind hier unterschieden (auf Bl. Oberzell) Feldspatbasalt, Dolerit, Basanit, Nephelinbasalt, Limburgit, Basaltglas. Außerdem treten geschichtete und ungeschichtete Basalttuffe auf, erstere z. T. in wohlerhaltenen Vulkanschloten, wie sie aus der Rhön bereits mehrfach beschrieben sind.

Neben den präoligocänen, nach Ansicht des Autors altjurassischen Störungen treten postbasaltische, z. T. wohl ganz junge bis rezente Störungen geringeren Ausmaßes auf, die sich großenteils als größere Gehängerutsche erklären lassen, wie sie beispielsweise dort leicht verständlich sind, wo an den Flanken eines tief eingeschnittenen Erosionstales (Steinebachtal, Bl. Steinau) eine mächtige, dem Tale zugeneigte Basaltdecke stark wasserhaltenden plastischen Tonen auflagert. In ähnlicher Weise entstehen die z. T. recht beträchtlichen Muschelkalkabstürze über den flachen, ebenfalls wasserhaltenden Rötgehängen (Bl. Schlüchtern).

Geol. Landesanstalt.

Die Lieferung 175 umfaßt ein an der Elbe bei Wittenberg gelegenes Gebiet, das sich von dem Südabhang des Flämings südwärts bis in die Nähe von Düben an der Mulde erstreckt. Im Südwesten sind noch die zahlreichen Braunkohlengruben von Bitterfeld zur Darstellung gebracht.

Festes Gebirge ist vereinzelt beobachtet worden, teils in Bohrungen (Obercarbon), teils anstehend (Quarzporphyr des Muldensteins und Orthoklasporphyr bei Burgkemnitz).

Weit verbreitet im ganzen Gebiet sind Ablagerungen der Tertiärformation. So wurden nachgewiesen: terrestrisches Eocän, im Südwesten des Gebietes durch Bohrungen erschlossen; weit verbreitet ist überall der mitteloligocäne Septarienton, der in größeren Flächen von Süßwasserbildungen des Miocäns überlagert wird.

Das Diluvium ist nördlich der Elbe als Bildung der letzten, südlich der Elbe als solches der letzten und vorletzten Vereisung wiedergegeben. Bemerkenswert ist das Auftreten interglazialer und interstadialer Ablagerungen, nämlich von Torf, Kalkfaulschlamm und von Kiesen, die in dieser Gegend weit verbreitet sind. Eigentümlich sind die Lagerungsverhältnisse gewisser tertiärer und altdiluvialer Komplexe, sie sind durch Eisdruck in zahlreiche Falten gelegt oder einseitig emporgepreßt worden.

Zur Alluvialzeit wurden die großen Stromtäler der alten Ur-Elbe und Ur-Mulde, die bis dahin die Schmelzwässer des Eises abgeführt hatten, vor allem mit Schlick, teilweise auch mit Sand ausgefüllt.

Geol. Landesanstalt.

Geologische Karten von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstabe 1:25000. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt. Liefg. 178. Berlin 1914.

Die vorliegende Lieferung bringt auf den Blättern Bledau, Cranz (Gradabteilung 18, No. 2 u. 1), Neukuhren, Rauschen, Groß-Dirschkeim, Palmnicken, Lochstädt (Gradabteilung 17, No. 6, 5, 4, 10, 16 u. 22) die ganze samländische Küste und auf den Blättern Powunden, Rudau (Gradabteilung 18, No. 8 u. 7), Pobethen und Germau (Gradabteilung 17, No. 12 u. 11) den dahinterliegenden Festlandsstrich zur Darstellung. Außerdem enthält sie von der Steilküste zwischen Garbseiden (Westrand des Blattes Cranz) und dem Lochstädter Wäldchen (Südrand des Blattes Lochstädt) auf einer Länge von rund 55 km ein zusammenhängendes Profil im Maßstabe 1:5000 der Länge und 1:1000 der Höhe.

Unter Samland versteht man die durch ihren Bernstein seit alters her bekannte Landschaft, welche in Gestalt eines ostwestlich gestreckten Rechteckes, im Westen begrenzt von der Ostsee, im Norden von Ostsee und Kurischem Haff, vom übrigen Ostpreußen durch die Deime im Osten, den Pregel und das Frische Haff im Süden abgetrennt wird. Es ist ein fruchtbares, seit vielen Jahrhunderten dicht besiedeltes Gebiet, an dessen landschaftlich z. T. reizvoller Küste heute eine Anzahl weit bekannter Bäder liegt. Geologisch ist es von besonderer Wichtigkeit, weil

in seinem nordwestlichen Teile — im Bereiche der Blätter Neukuhren, Rauschen, Groß-Dirschkeim, Palmnicken, Germau und Pobethen — die unteroligocäne Bernstein- oder Glaukonitformation mit der Blauen Erde ansteht und an der Steilküste der vier erstgenannten Blätter in z. T. viele Meter mächtigen Aufschlüssen zutage tritt.

Die älteste, durch Tiefbohrungen im ganzen Gebiet lückenlos anstehend nachgewiesene Formation ist das Obersenon. Die liegendsten Tertiärschichten sind die ihrer Stellung nach — ob miocän oder unteroligocän — noch unsicheren Grauen Letten; darüber folgt dann das eigentliche Unteroligocän, das z. T. bereits (von der Wilden Erde aufwärts) an der Steilküste zutage tritt, aber nicht mehr lückenlos im ganzen Gebiete vorhanden ist (auf größeren Flächen wird die Kreide unmittelbar vom Diluvium überlagert). Noch mehr zerstückelt ist die nächst höhere Abteilung des Tertiärs, die Braunkohlenformation, die gleichfalls in großen Aufschlüssen, z. T. horstartig, längs der Steilküste zutage ansteht. Alles überlagert endlich in stellenweise recht beträchtlicher Mächtigkeit das Diluvium, welches bei Steinitten (Blatt Bledau) eine etwa 4 km lange Scholle Unteroligocän im Geschiebemergel schwimmend enthält.

Von Endmoränen haben sich zwei große Züge mit Zwischenstaffeln feststellen lassen, deren einer, die sogenannte samländische Hauptendmoräne, aus der Gegend von Palmnicken nach SO verläuft, während der zweite, nördlichere, die Endmoräne des Nadrauer Berges, mehr ostwestlichen Verlauf besitzt. Auch verschiedene Oszüge sind vorhanden; ihr bedeutendster ist das sogenannte Alkgebirge. Terrassenmarken sind in verschiedener Höhe nachgewiesen. Besonders ausgedehnt und wichtig sind Marken in etwa 15 m Meereshöhe.

Für die Gliederung des Diluviums haben die ausgedehnten und mächtigen Aufschlüsse längs der Steilküste keinen Anhalt ergeben. Wenn auch die Mehrzahl der im Tertiär benachbarten Störungen auf Wirkungen der diluvialen Gletscher zurückzuführen sind, so haben die Aufnahmen doch auch wieder ergeben, daß das Tertiär auch von tektonischen Störungen betroffen ist.

Für den Fachmann dürfte gerade die vorliegende Lieferung besonderes Interesse haben, da sie das östlichste Vorkommen zutage anstehenden vordiluvialen Gebirges inmitten der weiten Diluvialdecke unseres Vaterlandes behandelt. **Geol. Landesanstalt.**

Die 185. Lieferung der geologischen Spezialkarte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten umfaßt die Blätter Königslutter, Süpplingen, Helmstedt, Heiligendorf, Groß-Twülpstedt und Weferlingen und gibt einen Ausschnitt des sogen. Magdeburg—Halberstädter Beckens wieder. Im NO wird er begrenzt vom paläozoischen Flechtinger Höhenzuge, im SW vom Elm. Zwischen beiden erstrecken sich von größeren Erhebungen der Dorm und der Lappwald. Hinsichtlich der Darstellung ist bemerkenswert, daß zum

erstenmal der Versuch gemacht wurde, durch eine besondere Signatur das im Untergrunde stockförmig aufgepreßte Salzgebirge durch einen über die zutage liegenden geologischen Formationen überdruckten Schleier zur Darstellung zu bringen. Ferner wurden die verschiedenen Feldesgrenzen der bergbautreibenden Gesellschaften, sowie die Flöze, Abbaustrecken und abgebauten Feldesteile der Braunkohlengruben zur Anschauung gebracht. Es wurde durch diese Darstellungsweise zwar das geologische Bild in mancher Beziehung leider etwas gestört, aber die Brauchbarkeit der Karte für die Praxis wohl zweifellos nicht unwesentlich verbessert.

Das Blatt Königslutter umfaßt den nordwestlichen Teil des hercynisch streichenden Elmgebirges, sowie den ihm nördlich vorgelagerten südwest-nordöstlich streichenden Rieseberg. Das zwischen beiden Höhenzügen gelegene Becken ist von tertiären Braunkohlenablagerungen erfüllt und bildet den nordwestlichen Ausläufer des Helmstedt—Oschersleben—Staßfurter Braunkohlenbeckens. Der Elm selbst wird gebildet von einer kuppelförmigen Aufwölbung von Röt-, Muschelkalk- und Keuperschichten, die im allgemeinen nur schwach einfallen und das typische Bild eines flachen Gebirgssattels mit umlaufendem Schichtenbau zeigen. Im nordwestlichen und westlichen Teile des Blattes folgen auf die Keuperschichten in ununterbrochener Reihenfolge die verschiedenen Stufen des Lias und Braunen Jura. Untere Kreide (Hilskonglomerat und Oberes Neocom), sowie Obere Kreide legen sich in einzelnen Erosionsschollen transgredierend auf die verschiedensten Stufen der Jura- und Triasformation auf. Das Tertiär gehört dem Eocän und z. T. dem Oligocän, vielleicht auch jüngeren Stufen des Miocäns an. Von den Ablagerungen der nordischen Vereisung sind nur Reste in Form von Geschiebelehmfetzen und ausgewaschenem Kies oder einzelnen Blöcken auf dem Blatt vorhanden. Das Erzlager von Schandelah ist als eine alluviale Eisenerzseife aufzufassen. Am Fuße des Elm sind Muschelkalkschotter weit verbreitet, die als Ablagerungen einer selbständigen Vergletscherung des Elm aufgefaßt werden. Die Form mancher Täler des Elm läßt sich am leichtesten als diluviale Kare deuten. Im südlichen Teil des Blattes überzieht der Löß fast alle älteren Gesteine mit einer $\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ m mächtigen dicken Decke. Von alluvialen Ablagerungen besitzen das größte Interesse und die weiteste Verbreitung die bekannten Kalktufflager von Königslutter, deren Absatz bis in die jüngere diluviale Zeit zu verfolgen ist. Die Aufwölbung der Schichten des Elm ist anscheinend ganz allmählich während verschiedener Formationsperioden erfolgt. Sie hat bereits am Schluß der Juraformation begonnen und während der Unteren und Oberen Kreidezeit bis in das jüngste Tertiär hinein fortgedauert. Die am Elm entspringenden Quellen sind zum größten Teile Überfallsquellen, z. T. aber als Spaltenquellen anzusehen.

Der Rieseberg zeigt einen komplizierten Aufbau. Er bildet einen senkrecht zur Achse des Elm streichenden Triassattel, dessen Achse sich nach Nordosten sehr steil heraushebt.

In der nordöstlichen Fortsetzung des Riesebergs kommt das Zechsteinsalz, das mit der Salzlagerstätte von Beienrode Verbindung hat, näher

an die Oberfläche, Rieseberg und Dorm gehören somit demselben Sattel an. Der höchste Punkt liegt im Schuntertale bei Ochsendorf. Von hier aus fällt die Achse einerseits nach NO zum Dorm, andererseits nach SW zum Elm hin ab. Die veränderte Streichrichtung des Dorm und der sich ihm nordwestlich anschließenden Juraschichten von Schandelah ist mit einem allmählichen Absinken des nördlichen Vorlandes in Zusammenhang zu bringen, das etwa von der Oberen Jurazeit ab bis in die Jüngere Kreidezeit hinein fortdauerte, während gleichzeitig das südliche Gebiet dauernd Festland bezw. Küstengebiet war. Von Tiefbohrungen erreichte das Bohrloch Reitling I die Zechsteinformation und durchbohrte von 811,4—865 m bei geringem Einfallen ein 46 m mächtiges Carnallit-Lager.

Das Blatt Süpplingen gehört dem nördlichen Teile des Helmstedt—Oschersleben—Staßfurter Braunkohlenbeckens an, welches das Blatt in einer Breite von 4—5 km diagonal in hercynischer Richtung durchzieht. In die Südwestecke des Blattes fällt noch ein Teil vom Nordostflügel des Elmsattels. Im Nordosten des Blattes liegen die nordwestlichen Ausläufer des Lappwaldes. Aus dem zwischen Elm und Lappwald sich ausdehnenden Tertiärbecken ragt im Nordwesten der hercynisch streichende Triassattel des Dorm heraus. Die ältesten Schichten sind auf dem Blatt durch die Aufschlüsse des Kaliwerkes Beienrode bekannt geworden, die ein ausgezeichnetes Profil durch die Salzlagerstätte der oberen Zechsteinformation lieferten.

Der Dorm wird aus Schichten der Trias aufgebaut. In stratigraphischer Beziehung ist bemerkenswert, daß sich im unteren Buntsandstein mehrere Rogensteinbänke kartographisch ausscheiden lassen, daß im mittleren Buntsandstein mächtigere, massige Buntsandsteinbänke fehlen, der Wellenkalk hinsichtlich seiner Ausbildung Anklänge an den Rüdersdorfer Unteren Muschelkalk zeigt und der Trochitenkalk nicht mehr in sonst gewohnter Fazies massiger Trochitenkalkbänke auftritt, sondern vielmehr in der Ausbildung der Tonplatten, indem in einzelnen Bänken derselben noch Crinoidenstielglieder enthalten sind.

Der Keuper nimmt auf dem Blatt eine weite Verbreitung ein. Erwähnenswert ist die abnorme Ausbildung des Rät, in dem sich vereinzelte unbauwürdige Steinkohlenflöze finden.

Unterer und Mittlerer Lias sind im nordöstlichen Teile des Blattes weit verbreitet und stellenweise ausgezeichnet aufgeschlossen. Besonders schöne Profile lieferten die Tongruben der großen Ziegelwerke bei Helmstedt im Psiloloten- und Angulatenlias. Im Mittleren Lias findet sich das bekannte Roteisensteinflöz von Rottorf am Klei. Die geologischen Aufnahmen ergaben, daß der bei Rottorf anstehende Vorrat an Eisenerz noch auf insgesamt $\frac{3}{4}$ Mill. Tonnen zu veranschlagen ist.

Von Kreideschichten findet sich auf dem Blatt nur eine kleine Senonscholle am Friedhofe von Rottorf an der Lutter.

Die größte Verbreitung von den vordiluvialen Ablagerungen nimmt auf dem Blatte das Tertiär ein. Es wurde gegliedert:

a) Hangende terrestere Sande und Kiese, jünger als Unteroligocän, vielleicht oberoligocänen oder miocänen Alters.
b) Mitteloligocän?
glaukonitische, feinsandige Mergel mit Phosphoriten.
c) Marines Unteroligocän,
glaukonitische Tone und Grünsande.
d) Die Braunkohlenformation (Eocän),
fluviatil-limnische Schichten, Tone, Kiese und Sande mit Braunkohlenflözen.

Von diluvialen Ablagerungen finden sich Grundmoränenreste in größerer Ausdehnung zwischen Frellstedt und Helmstedt. Kleinere Erosionsreste aber sind über das ganze Blatt weit verbreitet. Etwa in der südlichen Hälfte des Blattes werden alle älteren Ablagerungen vom Löß überzogen, der etwa mit dem Schuntertale abschneidet und nördlich von demselben nicht mehr vorkommt.

Im Gegensatze zu den einfachen Lagerungsverhältnissen des Elm zeigt der Dorm auf Blatt Königslutter einen komplizierten Aufbau. Er tritt mit modellähnlicher Schärfe als ein rings von Tertiärverwerfungen umgebener Triassattel aus dem Tertiärbecken heraus und ist als ein aufgepreßter Sattelhorst aufzufassen. Das Tertiär des Helmstedter Braunkohlenbeckens selbst legt sich in übergreifender Lagerung an den Rändern des Beckens über die verschiedenen Stufen der Trias- und Juraformation nacheinander auf. Zwischen Lauingen und Königslutter liegt aber das Tertiär diskordant auf den bereits gestörten Schichten des Senon, andererseits liegt es bei Ochsendorf direkt dem älteren Zechsteinsalz auf. Die Hebung der das Braunkohlenbecken begrenzenden Höhenzüge muß daher bereits vor Ablagerung der Braunkohle stattgefunden haben, und die Muldenränder des Braunkohlenbeckens müssen, worauf schon v. Strombeck seinerzeit hingewiesen hat, vor Ablagerung der Braunkohle aufgebogen und das heutige Gebirgsrelief im großen und ganzen schon herausmodelliert worden sein. Aber auch jüngere Störungen, die bis in das Diluvium hinein sich bemerkbar machten, sind auf dem Blatte vielfach zu verfolgen.

Ziemlich unabhängig vom Deckgebirge verhält sich der Aufbau des Zechstein-Salzgebirges im Innern des Dorm, da der Kern der Salzmassen bei der Aufrichtung der Schichten den übrigen Gesteinskomplexen als beweglicheres und spezifisch leichteres Material vorangeeilt ist. Das gilt insbesondere von dem Salzgebirge in der nordwestlichen Fortsetzung des Dorms, das hier die Tertiärformation direkt unterteuft.

Von tieferen Bohrungen auf dem Blatte ist von besonderem Interesse Albrechtshall IV, die im Unteren Lias angesetzt wurde und bei 940 m im Mittleren Buntsandstein eingestellt wurde.

Das Blatt Helmstedt liegt schon nahe am nordöstlichen Rande des Magdeburg—Halberstädter-Beckens. Im NO des Blattes dehnt sich die Werferlinger Triasplatte aus. Das Blatt wird durchzogen vom Allertal, an das sich westlich allmählich ansteigend der Lappwald anschließt. Als älteste Schichten treten auf dem Blatte das Rotliegende und die Schichten

des Unteren und Mittleren Zechsteins auf, die jedoch nur in Tiefbohrungen erschlossen wurden. Die Salzlagerstätte des Oberen Zechsteins ist durch verschiedene Kaliwerke entlang des Allertales aufgeschlossen. Die Gliederung der stratigraphischen Horizonte bot hier mancherlei Schwierigkeiten, da hier das Salzgebirge nicht mehr in ursprünglicher Lagerung vorhanden ist, sondern im Gebiet des Allertales als aufgepreßter Salzpfeiler einen fast unentwirrbaren Faltenwurf erkennen läßt. Gleichwohl ließ sich eine ältere und jüngere Salzfolge aus der petrographischen Beschaffenheit der verschiedenen Gesteine mit den bekannten charakteristischen Zonen fast überall wiedererkennen.

Der Buntsandstein konnte in die bekannten 3 Unterabteilungen gegliedert werden. Im Röt ließen sich 3 Horizonte unterscheiden, von denen die unteren beiden durch Gipszonen getrennt werden, während der obere (die Myophorienschichten, so_3) allmählich zum Muschelkalk überleitet. Vom Muschelkalk tritt hauptsächlich die untere Abteilung, der Wellenkalk, auf dem Blatt zutage. Auch vom Wellenkalk ist stellenweise nur die untere Partie erhalten, während die höheren Schichten der Abtragung anheimfielen. Eine nähere Gliederung des Wellenkalkes ließ sich bei der allgemeinen Überdeckung mit diluvialen Schichten nicht durchführen. Während der Mittlere Muschelkalk normale Ausbildung zeigt, ließen im Oberen Muschelkalk typische Trochiten-Kalkbänke sich nicht mehr nachweisen.

Der Untere Keuper tritt auf dem Blatt Helmstedt nicht an die Oberfläche, dagegen nimmt der Mittlere Keuper und vor allem der Rätkeuper große Verbreitung ein. Der Obere Keuper, der im wesentlichen aus Sandsteinen und Quarziten besteht, wird durch eine etwa 20 m mächtige Zone von rötlichen, grauen und weißen Mergeln in 3 Stufen getrennt. Die Mergelzone scheint jedoch nur lokale Bedeutung zu haben, da sie auf den Nachbarblättern zwar noch durch tonige Schichten angedeutet ist, aber nicht mehr so markant in die Erscheinung tritt, wie auf dem Blatt Helmstedt. Charakteristisch für sie sind vielfach auch Einlagerungen von chalcedonähnlichen Hornsteinknollen.

Im obersten Teile des Rät finden sich schwache Steinkohlenflöze, die früher sogar zeitweilig Gegenstand des Bergbaues gewesen sind.

Vom Jura sind auf dem Blatt alle 3 Abteilungen, wenn auch nur sehr lückenhaft, vertreten.

Am vollständigsten und weitesten verbreitet ist der Untere Lias, während der Mittlere und Obere Lias nur an einzelnen Stellen an die Oberfläche kommen. Unterer, Mittlerer und Oberer Dogger wurden hingegen beim Abteufen verschiedener Kalischächte angetroffen. Die Schichten des Mittleren Doggers finden sich ebenso wie solche von Weißem Jura als Schollen, die in der Auslaugungszone des Salzstockes eingebrochen und dort vor späterer Abtragung erhalten geblieben sind.

Von besonderem Interesse ist das Auftreten von Sandsteinschichten im Braunen Jura, wie sie auch in der Gegend von Braunschweig und Schandelah bekannt geworden und hier durch ihre Erdölführung ausgezeichnet sind.

Von der Kreide findet sich nur eine Scholle von Senon an der Morslebener Mühle auf Blatt Helmstedt erhalten. In ihr kommen Sandsteine mit Geröllen vor, die dem Rät entstammen dürften. Auch durch Schachtaufschlüsse wurden Senonschichten nachgewiesen, in denen sich bereits paläozoische Eruptivgesteine des Flechtinger Höhenzuges als Gerölle finden.

Die Gliederung des Tertiärs auf Blatt Helmstedt schließt sich eng an diejenige des Blattes Süpplingen an. Erwähnenswert ist nur, daß auf Blatt Helmstedt zurzeit im marinen Unteroligocän besonders gute fossilführende Aufschlüsse vorhanden waren.

Von quartären Ablagerungen sind von besonderem Interesse präglaziale Schotter zwischen Morsleben und Schacht Alleringersleben, die sich unmittelbar auf Sande der älteren Braunkohlenformation auflegen und etwa 28 m über dem heutigen Allerspiegel lagern.

Von Ablagerungen der Glazialzeit finden sich auf dem Blatt Geschiebemergel, dessen Verwitterungs- und Auswaschungsprodukte aus der 2. Eiszeit, fluvioglaziale Ablagerungen aus der gleichen Zeit, sowie Talsande und Löß aus der letzten Eiszeit.

Von alluvialen Ablagerungen besitzen die Kalktufflager von Morsleben wegen ihres Fossilreichtums besonderes Interesse.

In tektonischer Hinsicht gliedert sich das Blatt Helmstedt in vier ziemlich scharf charakterisierte Zonen, nämlich

1. die Triasplatte östlich der Aller,
2. die Störungszone über dem Salzstock zwischen der Triasplatte und dem Lappwald,
3. den Lappwald und
4. das Helmstedter Tertiärbecken.

Die Triasplatte zeigt im allgemeinen einen einfachen Bau. Mehrere Bohrungen haben ergeben, daß das Zechsteinsalz im tieferen Untergrunde vielfach nicht mehr vorhanden ist. Daß die Aufwölbung des Flechtinger Höhenzuges wenigstens teilweise bereits vor der Senonzeit erfolgt sein muß, geht aus einem Fund von einem Augitporphyritgeröll in Konglomeraten des Oberen Untersenons im Deckgebirge des Schachtes Alleringersleben hervor. Die Weferlinger Triasplatte wird im W begrenzt durch eine Bruchzone an der Aller, die sogen. Allertalspalte, die nach oben meist klafft und in die Schichten von Muschelkalk eingeklemmt liegen. An diese Zone schließt sich westlich das Lias-Keupergebiet des Lappwaldes an.

Die Störungszone zwischen der Allertalspalte und dem Lappwald erscheint zunächst äußerlich betrachtet als ein gewöhnlicher Graben; indes haben die Tiefbohrungen und Schachtaufschlüsse unter den in diesem Graben versenkten jüngeren Schichten das Salzgebirge des Oberen Zechsteins angetroffen. Die Allertalspalte benutzte das aufsteigende Salzgebirge. Die Schichtenköpfe des aufsteigenden Salzgebirges wurden vom Grundwasser aufgelöst, und in die Auslaugungszone stürzten allmählich jüngere Schichten des Deckgebirges ein. Die Salzlagerstätte selbst besteht aus einer langgestreckten Zone zahlreicher, den Rändern der Störungszone mehr oder weniger parallel verlaufender Falten, in deren Mulden- oder

Sattelkernen zumeist die Kalisalze angereichert liegen. Die Allertalspalte ist mindestens cretaceischen, wahrscheinlich höheren Alters. Über der Ablaugungszone erscheint das Deckgebirge meist völlig zertrümmert. Am stärksten abgelaugt erscheint der an den Lappwald anstoßende Rand des Salzstockes, wo Tertiär, Kreide und Jura eingebrochen liegen. Außerdem spielen Überschiebungen vom Lappwalde her für die Tektonik des „Allertalgrabens", der vielmehr ein Salzaufpressungshorst ist, eine nicht unwesentliche Rolle.

Der dem Allertal angehörige Teil des Blattes besteht aus einem unregelmäßigen System von Jura- und Keuperschollen, aus flachen Mulden und Sätteln, die durch streichende und spitzwinklig verlaufende Verwerfungen in einzelne Horste und Gräben zerlegt werden. Die Störungen des Lappwaldes selbst sind zumeist wohl älter als das Braunkohlentertiär des Helmstedter Beckens.

Das Blatt Heiligendorf. Der SW wird von einer großen Juramulde gebildet, die auf ihren Flanken von jüngerer Trias begleitet wird. Im NW liegt der Salzstock des Kaliwerkes Einigkeit. Schichten von Senon und älterem Tertiär finden sich im SO des Blattes im Anschluß an die Vorkommen des Helmstedter Beckens. Der NO des Blattes fällt in die Fortsetzung des Allertalgrabens. Die Salzfolge des Salzstockes von Ehmen ist ebenfalls diejenige des normalen Staßfurter Lagers, nur mit dem Unterschiede, daß das Hauptkalisalzlager stellenweise metamorph in Hartsalz verändert worden ist. Buntsandstein und Muschelkalk sind auf diesem Blatt nur durch Bohrungen bekannt geworden, ebenso der Untere Keuper, der hauptsächlich durch Kernbohrungen bei Mörse gut aufgeschlossen war. Weite Flächen nehmen die Schichten des Mittleren Keupers auf dem Blatte ein. Die Schichten der Juraformation bilden den größten Teil des westlichen Anteils von Blatt Heiligendorf. Bemerkenswert ist das Auftreten von roten Tonen im Unteren Lias, die sich auch auf Blatt Helmstedt fanden. Im übrigen schließt sich die Gliederung des Lias an diejenigen der vorhin besprochenen Blätter an. Einige Verbreitung besitzen die Schichten des Braunen Jura, der etwa 200 m Mächtigkeit erreicht. Im unteren Teile desselben finden sich mächtige Sand- und Sandsteinlagerungen. Vom Weißen Jura treten Schichten des Kimmeridge auf dem Blatt Heiligendorf auf. Von Kreideablagerungen sind nur Schichten des Senons bekannt, die sich, wie auf Blatt Königslutter, diskordant über ältere Schichten legen. Bezüglich der Gliederung des Tertiärs gilt das über die Blätter Königslutter und Helmstedt Gesagte. Von diluvialen Ablagerungen sind Bildungen sämtlicher 3 Eiszeiten vorhanden, nämlich der Löß der 3. Eiszeit, Nachschüttungssande, Grundmoräne und Vorschüttungssande der 2. Eiszeit und Nachschüttungssande der 1. Eiszeit.

Im Bereich des Blattes Heiligendorf lassen sich folgende tektonische Einheiten unterscheiden:

1. Das Senon- und Tertiärgebiet des SO, in dem sich Kreide und Tertiär diskordant auf die Schichtenköpfe älterer, gestörter Formationen auflegen.

2. Das Keupergebiet von Heiligendorf, in dem in einer 25 qkm großen Fläche flachwellig gelagerte Schichten des Gipskeupers zutage treten.
3. Das Juragebiet im NO.
4. Die Juramulde von Flechtdorf.
5. Die Hebungslinie von Lehre.
6. Das Gebiet des aufgepreßten Salzkörpers von Ehmen.

Das Blatt Groß-Twülpstedt gehört in politischer Beziehung zum größten Teile dem Kreise Helmstedt an, z. T. der Provinz Hannover und der Provinz Sachsen. An seinem Aufbau beteiligen sich die Schichten vom Oberen Muschelkalk, Mittleren und Oberen Keuper, fast die ganze Juraformation und ein Teil des Tertiärs. Ältere Schichten sind durch eine Anzahl von Tiefbohrungen bekannt geworden, insbesondere Zechstein, Buntsandstein und Unterer Muschelkalk durch Bohrungen auf Kalisalze. Bezüglich des Trochitenkalkes ist zu bemerken, daß er nur sehr geringmächtig ist und stellenweise eine konglomeratische Ausbildung besitzt. Eine eingehende Gliederung erfuhr der Mittlere Keuper, nämlich

C. Oberer Gipskeuper, Steinmergel (km_4),
B. Mittlerer Gipskeuper, Obere bunte Wand (rote Wand) (km_3), Schilfsandstein (km_2),
A. Unterer Gipskeuper. Untere bunte Mergel (km_1).

Bezüglich der Ausbildung des Rät ist bemerkenswert, daß in ihm Kohlenflöze auftreten, die in früheren Zeiten gelegentlich Gegenstand bergmännischer Untersuchungsarbeiten gewesen sind. Von der Juraformation sind der Lias vollständig, der Mittlere Jura zum großen Teil und vom Oberen Jura einige Glieder vorhanden. Sie streicht diagonal von der SO-Ecke zur NW-Ecke des Blattes in einem 4 km breiten Streifen. Die Gliederung des Lias schließt sich eng an die der vorhin besprochenen Gebiete an. Vom Weißen Jura wurden Korallenoolith, Kimmeridge- und Portlandschichten auf dem Blatt Groß-Twülpstedt nachgewiesen. Ablagerungen der Tertiärzeit finden sich hauptsächlich im SW des Kartengebietes. Diluvialbildungen nehmen in der Nordhälfte des Blattes große Ausdehnung an. Als Bildungen der jüngsten Eiszeit wurden hier im NO des Blattes Geschiebesande und Vorschüttungssande aufgefaßt. Es dürfte hier etwa der Rand des letzten Inlandeises gelegen haben. Es ist wahrscheinlich, daß das Südgebiet des Blattes von der jüngsten Vereisung nicht mehr berührt worden ist. Auf Blatt Groß-Twülpstedt lassen sich folgende 4 tektonische Einheiten unterscheiden:

1. Das Keuper-Lias-Doggergebiet der südwestlichen Kartenhälfte mit durchweg flacher Lagerung.
2. Der Liasgraben von Rottdorf.
3. Das Weißjuragebiet in der SO-NW-Diagonale des Blattes mit seinen Randstaffeln, das äußerlich betrachtet den Anblick einer Grabenversenkung bietet. In Wirklichkeit handelt es sich aber um Einbruchstaffeln infolge von Salzauslaugung über einem im

Untergrunde aufgepreßten Zechsteinsalzstock. Die vielfach regellose Anordnung der Gesteine des Deckgebirges deutet auf das Nachstürzen einzelner Schollen infolge von Salzauflösung im tieferen Untergrunde hin. Die Ausdehnung und Erstreckung des aufgepreßten Salzkörpers kommt in der Karte durch senkrechte Schraffur zur Darstellung.

4. Das Keuper-Muschelkalkgebiet des NO, das zumeist von diluvialen Bedeckungen überkleidet wird.

Das Blatt Weferlingen liegt am nordöstlichen Rande des Magdeburg-Halberstädter Beckens, der durch das Auftreten von Porphyren am Flechtinger Höhenzuge in der NO-Ecke des Blattes gekennzeichnet wird. Am Aufbau des Blattes beteiligen sich sämtliche Formationen vom Rotliegenden bis zum Alluvium mit Ausnahme der Kreide. Das Rotliegende gliedert sich in eine untere, aus Eruptivgesteinen (Quarzporphyren) bestehende Abteilung und eine obere, aus sedimentären Schichten zusammengesetzte Schichtenfolge (Sandstein, Schiefertone und Konglomerate). Ablagerungen der Zechsteinformation wurden nur durch Tiefbohrungen bekannt und treten selbst nirgends zutage. Es wurden durch Tiefbohrungen hier sowohl Mittlerer als Oberer Zechstein nachgewiesen. Von der Trias nehmen die Schichten des Buntsandsteins, der in der bekannten Weise in 3 Abteilungen gegliedert werden konnte, auf dem Blatt eine weite Verbreitung ein. Vom Muschelkalk sind sämtliche 3 Stufen vorhanden. Der Trochitenkalk ist auch auf diesem Blatt nicht normal entwickelt, sondern in der Ausbildung der Nodosenkalkbänke vertreten, in denen sich einige Crinoidenstielglieder finden. Vom Keuper sind die mittlere und obere Abteilung auf dem Blatt verbreitet, während Unterer Keuper nur durch Tiefbohrungen bekannt wurde. Im Rät ging auch auf diesem Blatt früher ein primitiver Bergbau um, der infolge der tonigen Beschaffenheit und des Schwefelkiesreichtums der Kohle und ihrer geringen Mächtigkeit bald zum Erliegen gekommen ist. Der Jura ist auf die Störungszone zwischen Allertal und Lappwald beschränkt. Vom Lias konnten hier fast sämtliche Stufen nachgewiesen werden, dagegen konnte der Dogger bislang einwandsfrei nicht festgestellt werden. Vom Oberen Jura sind bis 250 m mächtige, bunte Mergel zu erwähnen, die hinsichtlich ihrer petrographischen Beschaffenheit an manche Gesteine des Mittleren Keupers erinnern. Die tertiären Ablagerungen schließen sich hinsichtlich ihrer Gliederung eng an diejenigen des Blattes Helmstedt an. Das Blatt Weferlingen fällt in das Grenzgebiet der letzten und der vorletzten Vereisung. Dementsprechend treten Ablagerungen beider Eiszeiten zutage. Die Absätze des Älteren Diluviums bestehen hauptsächlich aus Geschiebemergel, Sandaufschüttungen, Tonen und Mergelsanden, diejenigen der letzten Vereisung ebenfalls aus Grundmoränenbildungen, vorwiegend aber aus fluvioglazialen Ablagerungen, die aus jenen hervorgegangen sind. Außerdem gehören hierher terrassenartig abgelagerte Tal- und Beckenbildungen über dem Überschwemmungsniveau der heutigen Flußläufe liegend. Eigentlicher Geschiebelehm der jüngsten Vereisung ist kaum bekannt, sondern nur Ver-

waschungsprodukte desselben. In tektonischer Beziehung lassen sich folgende 4 Einheiten unterscheiden:

1. Der Flechtinger Höhenzug im nordöstlichen Zipfel des Blattes mit seinen obercarbonisch gefalteten, culmischen und präculmischen Gesteinen, diskordant von mächtigen Quarzporphyrdecken überlagert. Da schon das transgredierende Meer des Senons Gerölle von Eruptivgesteinen des Flechtinger Höhenzuges führt, ist anzunehmen, daß die Heraushebung dieses paläozoischen Höhenrückens bereits vorsenon stattgefunden haben muß.

2. Die Weferlinger Triasplatte. Sie zeigt im allgemeinen ein regelmäßiges, flaches, südwestliches Einfallen. Im W wird sie begrenzt durch die Allertalspalte, an der die Triasschichten dann ein steileres Einfallen zeigen. Zwischen der Weferlinger Triasplatte und dem Lappwald liegt eine Störungszone, in der das Salzgebirge zu einem Aufpressungshorst emporgestiegen ist. Der Aufpressungsvorgang begann bereits in der Jurazeit, und es liegen Anhaltspunkte darüber vor, daß die späteren Dislokationen der auf dem Salzstock eingestürzten jüngeren Schichten bis in die jüngste Tertiärzeit hinein angedauert haben. Es haben bei der Komplizierung der tektonischen Verhältnisse ähnlich wie auf Blatt Helmstedt auch Überschiebungsvorgänge mitgewirkt.

3. Die Störungszone der Allertalspalte zwischen der Triasplatte und dem Lappwalde.

4. Der Nordostabhang des Lappwaldes, der gebildet wird von Rät- und Liasschichten und besonders in der Nähe des Salzstockes zahlreiche Störungen erkennen läßt. **Geol. Landesanstalt.**

Topographische Geologie.

Allgemeines.

Kranz, Walter: Aufgaben der Geologie im mitteleuropäischen Kriege. (Peterm. Mitt. 1915. **61**. 249—255.)

König, Friedrich: Der Krieg und die Natur. (Blätter für Naturkunde und Naturschutz Niederösterreichs. 1915. **3**. 25—36.)

Deutschland.

H. Stille: Das tektonische Bild des Benther Sattels. (7. Jahresb. d. niedersächs. geol. Ver. zu Hannover. 1914. 271—356.)

Unter Benther Sattel versteht Verf. die Aufwölbung mesozoischer Schichten mit einem Kern aus Zechsteinsalz, welche sich vom Weichbild der Stadt Hannover aus in südwestlicher Richtung hin erstrecken. Orographisch treten Buntsandsteinschichten am Benther Berg und die Muschelkalkschichten des Gipsberges bei Ronnenberg bevor. In der peripherischen

Umrahmung sind zu nennen die Juralokalitäten am Tönniesberg und Lindener Berg südlich, sowie bei Limmer-Ahlen westlich von Hannover. Die älteste tektonische Auffassung, diejenige von Credner, die noch in vielen Lehrbüchern enthalten ist, wollte die gesamte mesozoische Schichtenfolge als einseitig gegen Osten geneigt auffassen, derart, daß der Buntsandstein bei Benthe unter den Muschelkalk von Ronnenberg einfällt. Seitdem aber in der Niederung zwischen den beiden Höhenzügen in geringer Tiefe Zechsteinsalz erbohrt war, ist bekannt, daß diese beiden Triasvorkommen als Flügel und Gegenflügel eines gegen Westen zu schwach überneigten Sattels betrachtet werden müssen.

Durch die vorliegende zusammenfassende Darstellung wird nun das Bild vom Gebirgsbau südwestlich Hannovers in einigen wichtigen Punkten ergänzt. Wir erfahren, daß der Salzkern randlich durch eine infolge Auslaugung flach aufgelagerte Zone von Buntsandstein eingefaßt wird, und daß außer dem üblichen Deckgips und dem Diluvium auch das Tertiär noch an der Bedeckung des Sattelkernes teilhat.

Durch Flachbohrungen hat Stille ferner festgestellt, daß die Triasdecke des Zechsteinkernes in steilen und schmalen Schollen auch im Osten und Norden des Sattels unter flachem Diluvium, zwischen Zechstein und Jura verkeilt, im Untergrunde auftritt bis zu dem als Einbruchsscholle aufgefaßten Senon, welches sich aus der Gegend von Davenstedt nach Linden hinein erstreckt. Die Randbrüche, an denen die Heraushebung des Sattelkernes gegenüber den Flügeln erfolgt ist, treten am Benther Berg erst jenseits des Buntsandsteins auf, der hier also zur Kernregion hinzuzurechnen ist. Indem sich jüngere Schichten rings um den Kern legen und überall gegen ihn verworfen sind, zeigt der Kern das Bild eines „Aufpressungshorstes", dessen Längsachse rheinisch gerichtet ist. Die Achse sinkt gegen Nordosten ein und ist im Südwesten durch eine Verwerfung abgeschnitten, welche auch die flacher lagernden Flügel der jüngeren Schichten abschneidet. Am Gehrdener Berg lagert jenseits dieser Verwerfung eine Scholle von oberer Kreide, welche mit einer Schichtlücke einem Fundament von Unterkreide und Jura bei Gehrden aufgesetzt ist.

Im Osten und Nordwesten tritt untere Kreide in der Stufe des Hauterivien an den Sattel heran, und zwar ist die Lagerung eine transgressive in der Art, daß die Schichtlücke in der Richtung nach Nordosten zu sich allmählich verkleinert. Daraus wird geschlossen, daß die Hauptphase der Auffaltung des Sattels zu Beginn der Kreidezeit, wenn nicht im weißen Jura, also zur Zeit von Stille's kimmerischer Faltung, erfolgt ist und zunächst im Südwesten wirksam war. Weitere Bewegungen werden durch die Diskordanz bei Gehrden vor Ablagerung des oberen Emscher und durch Auftreten von Tertiär zur Zeit des Alttertiär erwiesen. Für eine jungtertiäre Faltung ist der unmittelbare Beweis nicht zu erbringen.

Die Einordnung des Benther Sattels in das von Stille im Hannoverschen zugrunde gelegte Schema vom rheinisch-hercynischen Faltengitter erfolgt in der Weise, daß die als Fortsetzung des Hildesheimer Waldsattels aufgefaßte Limberger Achse zwischen Pottholtensen und Weetzen

eine Drehung aus der hercynischen in die rheinische Richtung vornimmt, wodurch eine Verknüpfung des Benther Sattels mit dem Gebiete vorherrschend hercynischen Streichens weiter im Süden erreicht wird. Die Benther Linie soll dann weiterhin in dem Zechsteinaufbruch am Nesselberg und in der kuppelförmigen Aufwölbung des Buntsandsteins bei Pyrmont (!) wiederaufleben.

In einem Schlußkapitel über das Benther Salzgebirge und die Frage der Hochbewegung der hannoverschen Salzpfeiler betont Stille noch einmal seine Auffassung von einer lediglich tektonischen Formung des Salzkernes im Benther Sattel. Insbesondere ist seiner Ansicht nach das Salzgebirge nur in den bekannten Faltungsphasen aufwärts bewegt und nicht kontinuierlich emporgepreßt worden, wie beobachtet werden müßte, wenn die Salzmasse nach der Harbort'schen Vorstellung durch den Belastungsdruck der auflagernden Sedimente emporgefördert worden wäre.

R. Lachmann.

E. Seidl: Die permische Salzlagerstätte im Graf-Moltke-Schacht und in der Umgebung von Schönebeck a. d. Elbe. (Archiv für Lagerstättenforschung, herausgegeben von der Geolog. Landesanstalt. Berlin 1914. Heft 10.)

Der Hauptwert dieser mit einem ungewöhnlich reichen Material von Photographien und Zeichnungen ausgestatteten Monographie beruht, wie ein Untertitel andeutet, in der Beschreibung der Beziehung, welche zwischen dem Mechanismus der Gebirgsbildung und der inneren Umformung der Salzlagerstätten besteht.

Die allgemeinen geologischen Verhältnisse an der Oberfläche werden nur kurz abgehandelt. Von Interesse ist die Umdeutung, die Seidl den bereits in den vierziger und fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in der Nähe von Groß-Salza abgeteuften Tiefbohrungen auf Steinsalz zuteil werden läßt. Während seinerzeit Mehner diese im Verhältnis zum Schönebecker Zechsteinsalzlager weiter beckeneinwärts zu erbohrten Salzfunde als oberes Steinsalzlager dem oberen Buntsandstein zugerechnet hat, weist Seidl mit zweifellosem Recht diese Salze ebenfalls dem Zechstein zu und bringt die aus dieser Auffassung sich ergebenden Störungen mit der durch die Arbeiten von Schmierer und Kirschmann bekannt gewordenen Allertallinie mit guten Gründen in Zusammenhang. Die im Grubenfelde des Graf-Moltke-Schachtes aufgeschlossenen Störungen werden nun in ihrer Gesamtheit derart gedeutet, daß eine durch eine nord—südlich verlaufende Störung abgetrennte sogen. Nordostscholle infolge einer Drehung um eine in der Trennungsnaht gelegene vertikale Achse im Norden auf eine Südwestscholle hinaufgeschoben wurde, während die Südflügel der beiden Schollen auseinanderklaffen. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß das ganze Grubenfeld noch nicht ein Drittel Quadratkilometer groß ist, und daß diese ganzen Störungen nur im Inneren der Salzmassen auf drei Sohlen beobachtet sind, die 32 m vertikal auseinanderliegen. Insbesondere

besitzen wir nur wenig Anhaltspunkte dafür, inwieweit die Nebengesteinsschichten an den im Salze beobachteten Dislokationen mitbeteiligt sind.

Um so eingehender befaßt sich nun die Arbeit mit dem petrographischen und tektonischen Verhalten der einzelnen Schichtenglieder des Zechsteinsalzprofils. Sehr eindringlich wird geschildert, wie insbesondere das ältere Steinsalz mit meistens 100 m normaler Mächtigkeit innerhalb der Dislokationszonen Rücken und „Durchspießungsfalten" bildet, welche den Anhydrit und Salzton durchbrechen und im jüngeren Steinsalz zum Stehen kommen, z. T. aber auch zusammen mit der ebenfalls 100 m starken Steinsalzmasse der jüngeren Salzfolge den oberen Zechsteinletten und den unteren Buntsandstein in einem steilen Gewölbe durchbricht.

Es folgt eine eingehende petrographische Beschreibung der einzelnen Salzhorizonte, vor allem eine bisher in dieser Genauigkeit wohl noch nicht durchgeführte Gliederung des jüngeren Steinsalzes in 12 Horizonte.

Das relativ starre Verhalten von Anhydrit und Salzton gegenüber den Bewegungen des „plastischen" Steinsalzes ist ja schon öfters Gegenstand der geologischen Beobachtung gewesen. Die günstigen Verhältnisse des Grubenbaues im Moltkeschacht, in dem weite Räume durch Aussolung freigelegt werden, haben in der vorliegenden Arbeit die Darstellung einiger besonders anschaulichen Fälle dieser Art ermöglicht.

Wesentlich neu und, falls sie sich allgemein bestätigt, von großer Bedeutung ist die Beobachtung, daß das Steinsalz petrographisch verschieden ausgebildet ist, je nachdem es sich im Kern oder in den Schenkeln einer Falte befindet. In den Faltenschenkeln legen sich die Steinsalzkristallindividuen parallel zur Schichtung (Fluidalstruktur), und die Hauptmenge der ehemals dem Steinsalz eingesprengten Anhydritsubstanz bildet besondere Anhydritlagen („Zerrsalz"). Demgegenüber zeigt sich in den Sattelkernen das „Stausalz", welches gekennzeichnet ist durch eine auf Umkristallisation beruhende Anreicherung von anhydritfreien Kristallaggregaten, welche eine Verdickung der Steinsalzlagen verursachen. Äußerlich soll sich das Stausalz schon durch seine größere Sprödigkeit auszeichnen gegenüber dem mehr zäh ausgebildeten, mit gezerrten Kristallindividuen durchsetzten Zerrsalz der Faltenschenkel.

Diese allerdings nur makroskopisch belegte Beobachtung führt den Verf. zu der Annahme, daß auch die Salzmassen unter den ungestörten, beckenförmig gelagerten Buntsandsteingebieten starke horizontale Fließbewegungen in Richtung auf die Dislokationszonen vorgenommen haben. Die muldenförmige Biegung und Senkung des Deckgebirges, sowie die Schleppung der Schollenränder längs der Dislokationszonen muß deshalb als Folge des „plastischen" Verhaltens der Zechsteinsalzmassen gedeutet werden. Dagegen schließt Verf. aus dem Verhalten des oberen Zechsteinlettens in der unmittelbaren Nähe der im Grubenfelde erschlossenen Dislokationszone auf eine Schollenverschiebung tektonischer Art als Anlaß zu den Bewegungsvorgängen innerhalb der Salzlagerstätten.

Unter Verallgemeinerung dieser im Grubenfelde gewonnenen Erfahrungen gelangt Seidl zu dem Schluß, daß die starke Dezimierung be-

sonders des älteren Steinsalzes und des Kalihorizontes, welche die Bohrungen auf der Schönebecker Triasplatte im Vergleich mit den Aufschlüssen bei Staßfurt zu erkennen geben, durch ein Abfließen der hier ursprünglich vorhandenen Salzmassen in Richtung auf die als Sattelkopf ausgebildeten und vollständig der Auslaugung und Erosion anheimgefallenen Zechsteindecke des Flechtinger Höhenzuges erklärt werden muß.

R. Lachmann.

O. Renner: Salzlager und Gebirgsbau im mittleren Leinetal. (Archiv für Lagerstättenforschung, herausgegeben von der preuß. geol. Landesanstalt. Heft 13. Berlin 1914.)

Das Salzlager des mittleren Leinetals befindet sich in Antiklinalstellung zwischen der im Nordosten gelegenen Mulde der Sackberge und der Mulde des Hils im Südwesten. Links der Leine sind die Deckgebirgsschichten bis zur oberen Kreide mit Resten von Miocän lückenlos erhalten, hingegen fehlen im Fundament der Sackberge der braune und der weiße Jura sowie der Wealden unter dem transgressiv überlagernden Neocom. Dadurch wird ein bis mindestens in die älteste Kreidezeit zurückreichendes Alter der ersten Anlage des Leinetalsattels erwiesen.

Der Kern der Antiklinale ist nicht gleichmäßig gebaut, wir haben vielmehr die Nordhälfte von der Südhälfte zu unterscheiden; ihre Grenze liegt bei dem Städtchen Alfeld.

Im Süden bei Freden liegt der Ostflügel 800—1000 m höher als der Westflügel. Die Grenze bildet eine mit 60° nach Osten einfallende Kluft, an welcher die Überlagerung von Buntsandstein des Westflügels durch das Zechsteinsalz des Ostflügels in einer Bohrung in 560 m Teufe aufgeschlossen ist.

Wesentlich anders wird vom Verf. die Tektonik der nördlichen Hälfte gedeutet. Der hier ebenfalls unter dem Salzgebirge in Teufe von 800—900 m unter Zechsteinsalz angetroffene Buntsandstein wird einer tieferen Scholle zugerechnet, welche zunächst vom Ost-, dann auch vom Westflügel überschoben sein soll. Nachträglich wird dann noch eine Versenkung des Ostflügels relativ zu der Scholle des tiefen Buntsandsteins angenommen.

Der Aufbau der Salzmassen im Kern der Antikline konnte in drei z. T. recht ausgedehnten Gruben untersucht werden. Es sind im Profil 3 Teile zu unterscheiden, die prinzipiell verschieden gebaut sind, nämlich:

1. Die großen, meist breiten Falten im Kern der Antikline,
2. angrenzend an das Deckgebirge der relativ normal gebaute hangendste Sattelflügel, dessen Regelmäßigkeit einen prägnanten Ausdruck in der Erhaltung der Hauptanhydritdecke findet,
3. unterhalb der Stelle, wo der Hauptanhydrit auskeilt, zunächst eine bedeutende Anstauung von Kalisalzen und dann enge und kleine Falten, die stark ausgewalzt und kompliziert gebaut sind.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit petrographischen und genetischen Betrachtungen über die einzelnen Glieder des Zechsteinsalz-Normalprofils, ein dritter Teil mit posthumen Produkten und metasoma-

tischen Umsetzungen. Die Entstehung des Hartsalzes aus Hauptsalz durch Druckmetamorphose im Sinne Seidl's wird abgelehnt. Ausführlich werden die Anhydrite des Normalprofils in ihren verschiedenen Strukturen besprochen und die Vorkommen von kristallisierten Carbonaten im dyadischen Salzgebirge zusammengestellt. R. Lachmann.

Waldemar May: Zur Stellung des Salzkörpers von Einigkeit bei Fallersleben im Schichtenverbande des Deck- und Nebengebirges. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XL. 1915. 51—76. 8 Textfig. 1 Profil.)

Die vorliegende Arbeit über ein Kalivorkommen des Allertals in der Gegend von Fallersleben und Ehme ist von großer Bedeutung in praktischer und theoretischer Beziehung:

In praktischer (bergbaulicher) Beziehung handelt es sich um die Frage, ob die Gebirgsbewegungen im Bereiche der Kalilager Norddeutschlands im wesentlichen abgeschlossen sind oder noch fortdauern.

In theoretischer Hinsicht steht die Frage zur Diskussion, ob allgemeine Faltungsvorgänge das ganze mittel- und nordwestdeutsche Gebiet ergriffen haben oder ob geringfügige Schollenbewegungen und Gleichgewichtsstörungen (durch Talbildung) den Anlaß für chemische Lösungs- und Bewegungsvorgänge in den Salzstöcken und in ihrer nächsten Umgebung lieferten.

Das Allertal bildet den Übergang des deutschen Mittelgebirges zur Ebene, die nordwestdeutschen Gesteine des Zechsteins, der Trias- und Juraformation werden schon in ausgedehntem Maße von Quartär bedeckt.

Wichtig ist nun zunächst der vom Verf. erbrachte Nachweis, daß die durch Tiefbohrlöcher ermittelte Lagerung genau denselben regelmäßigen Charakter trägt wie im eigentlichen Bergland, wo die Aufschlüsse über Tage überall das Nichtvorhandensein einer allgemeinen Faltung verbürgen.

Für die Frage der lokalen, mit Salzlösung und Wiederverfestigung zusammenhängenden Störungen ist die Altersbestimmung der Dislokationen wichtig. Man nimmt vielfach an, daß erst von der oberen Jurazeit an die angebliche „Faltung" einsetzte.

Außerordentlich wichtig ist nun der Nachweis, daß in der Grube „Einigkeit" die Bewegung des Salzkörpers schon während der mittleren Keuperzeit zum Abschluß gekommen ist.

Die wichtigste Beobachtung des Verf.'s führt zu dem Schluß, daß in dem Schacht der Grube Einigkeit das Steinsalz die stärksten gekröseähnlichen (nicht auf Faltung zurückführbaren) Lageveränderungen aufweist und in diesem Zustand in den ungestört lagernden Gipskeuper eingedrungen ist.

Hieraus ergibt sich also, daß dieses ekzematische Aufquellen während der Keuperzeit stattfand und auch im wesentlichen in dieser Periode abgeschlossen wurde.

Die Annahme, daß im Tertiär eine teilweise Wiederbelebung erfolgte, seitdem aber bereits zur Ruhe gekommen ist, erscheint ebenfalls einleuchtend.

Für den Praktiker ist der Nachweis, daß die Bewegungen des Salzgebirges in einem wichtigen Kaligebiet seit der oberen Triaszeit fast vollkommen zur Ruhe gekommen sind, von großer Bedeutung. Gegenwart und Zukunft des Bergbaus hängt von dieser Frage ab. Wäre die von anderer Seite ohne hinlängliche Begründung aufgestellte Hypothese zutreffend, daß nämlich das Salzgebirge demnächst „einen Ruck nach oben machen und inmitten des oberen Jura erscheinen würde" (Stille), so stände es schlimm um die Zukunft der Kaliwerke jenes Gebietes. Denn ein solcher „Ruck" würde zweifellos zahlreiche neue Einzugswege für die Tagewässer öffnen und damit den Bergbau zu einem höchst gefährlichen, wenn nicht aussichtslosen Unternehmen machen.

Anders liegt die Sache, wenn seit den 30 Millionen Jahren, die seit der oberen Trias verflossen sind, die Salzbewegungen zum Abschluß gelangten. Verf. hat die stratigraphischen Beobachtungen hierfür sorgsam und lückenlos gesammelt und somit auch die praktische Frage einwandfrei und in günstigem Sinne für die Zukunft des Bergbaus beantwortet. Auch die Aktionäre und Direktoren der betreffenden Kaligrube können dem Verf. für diese Arbeit nur dankbar sein. **Frech.**

Seidlitz, Wilfried v.: Leitlinien varistischer Tektonik im Schwarzwald und in den Vogesen. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1914. **66**/2. 100—124.)

Geinitz, E.: Geologie von Mecklenburg-Strelitz. (Mitt. a. d. Großherzogl. Meckl. Geol. Landesanst. 1915. **28**. 1 Karte u. 3 Taf.)

Böhmen.

Kettner, Radim: Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Königsaal (Böhmen). (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1914. 1—12. **7**/8. 3 Profile im Text.)

Ostalpen.

Sammelreferat über die Karnischen Alpen. 1905—1914[1].

P. Vinassa de Regny e M. Gortani: Osservazioni geologiche sui dintorni di Paularo (Alpi Carniche). (Boll. d. Soc. geol. ital. **24**. Roma 1905. 1—16. Mit 1 geol. Karte, 1 Taf. u. 3 Textfig.)

Die Autoren unterscheiden bei Paularo in der Carnia folgende Schichtgruppen:

Silur. In das Unter- und Mittelsilur werden sandige, glimmerige Schiefer, reich an Quarz, von grauer oder schwarzer Farbe im unteren,

[1] Referate aus diesem Zeitraum finden sich noch in dies. Jahrb. 1905. II. -91-; 1906. I. -424-; 1908. II. -212-; 1909. II. -488-; 1910. II. -230-; 1914. I. -113-; 1915. I. -102-.

rotviolett oder grünlich im oberen Teile, gestellt, wofür Analogien mit dem Silur Kärntens (Frech's Mauthener Schichten) und tektonische Argumente sprechen; eingefaltet erscheint Sandstein des Obercarbons (Rio Tamai), der schwer vom Silur zu trennen ist. Bei Stua di Ramaz wurden Graptolithen gefunden. — Im Obersilur erscheinen verschiedenfarbige Netzkalke mit Orthoceren, welche an einer Reihe von Stellen fossilführend sind.

Das Devon ist, wie in der ganzen westlichen Carnia, als graue, oft dolomitische Kalke entwickelt und liegt zum Silur konkordant. An einigen Punkten wurden Fossilien gefunden, darunter auch *Stringocephalus Burtini* (Mt. Germùla), ferner Korallen.

Das Obercarbon ist eine Serie von Sandsteinen, sandigen Schiefern, schieferigen und gebankten Kalken; sie sind fossilführend; besonders reich ist eine Fundstelle bei den Hütten von Palon, wo Producten, Spiriferen, Fusulinen, Bellerophonten und zahlreiche Pflanzen gefunden wurden.

Das untere Perm ist durch Sandsteine vertreten, äquivalent dem Rotliegenden. Das obere Perm beginnt gewöhnlich mit gipsführenden Mergeln; dann folgt Dolomit, mit Kalken und Kalkschiefern wechselnd; die Kalke (*Bellerophon*-Kalke) sind fossilführend bei Dierico.

Darüber folgt die Trias, von Werfener Schichten eingeleitet, welche von dolomitischem Muschelkalk überlagert werden.

Die tektonischen Erörterungen werden durch Profile illustriert; eine Verwerfung streicht aus dem Flußgebiete der Pontebbana südlich des Mt. Germùla durch, quert das Chiarsotal nördlich von Paularo und streicht gegen Westen weiter. Diese Verwerfung trennt die gegen Norden einfallende paläozoische Serie (Silur, Devon des Mt. Germùla, Carbon von Lanza) von der gegen Süden fallenden Serie (Carbon von Pizzul, Perm, Trias des Mt. Cullar und Mt. Placis). **Fr. Heritsch.**

P. Vinassa de Regny e **M. Gortani**: Nuove ricerche geologiche sui terreni compresi nella tavoletta Paluzza. (Boll. d. Soc. geol. ital. **24**. Roma 1905. 720—723.)

Die Weiterführung der Arbeiten der beiden Verf. (siehe Ref. p. - 239 -) brachte zahlreiche Angaben über die Verbreitung und Fossilführung der silurisch-devonischen Ablagerungen im Quellgebiete von Chiarso. Dieser Serie liegt, wie besonders Geyer's Karte zeigt (Geol. Spezialkarte von Österreich, Bl. Oberdrauburg-Mauthen, Wien 1901), das Obercarbon der östlichen Karnischen Alpen transgredierend auf. Eine wesentliche Änderung der von Geyer vertretenen Stratigraphie wird von den beiden Autoren dadurch vorgenommen, daß sie die Serie der mit Diabasen, Porphyriten etc. verbundenen grauen, violetten etc. Tonschiefer (welche Serie Geyer als Altpaläozoicum unbestimmten Alters aufgefaßt hat) in das Perm stellen; begründet wird diese neue Altersdeutung durch die Stellung der fraglichen Schichten zum Obercarbon und durch ihre enge Verbindung mit Grödner Sandstein. **Fr. Heritsch.**

M. Gortani: Itinerari per escursioni geologiche nell' Alta Carnia. (Boll. d. Soc. geol. ital. **24**. Roma 1905. 104—118. Mit 1 Taf.)

Dieses geologische Itinerar ist ein Exkursionsführer, den jeder in die Hand nehmen muß, der die Gegenden von Forno Avoltri—Paularo bereist. Auf den Inhalt kann wegen der Fülle an Detail nicht eingegangen werden.

Fr. Heritsch.

M. Gortani: Relazione sommaria delle escursioni fatte in Carnia nei giorni 21—26 agosto. (Boll. d. Soc. geol. ital. **24**. Roma 1905. LXVI—LXXV.)

Aus dem Exkursionsbericht sei nur hervorgehoben, daß auf der Forcella Morerêt, wo Geyer aus einem losen Stück Graptolithen gewonnen hatte, im Anstehenden Obercarbonpflanzen gefunden wurden. Damit ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Schiefer am Südhang der Karnischen Kette in ihrer Gesamtheit Silur sind, erheblich vermindert. Altpaläozoische Gesteine werden von petrographisch ähnlich entwickeltem Obercarbon transgressiv überlagert, wie dies auch sonst in den Karnischen Alpen zu beobachten ist.

Fr. Heritsch.

P. Vinassa de Regny e **M. Gortani**: Fossili carboniferi del M. Pizzùl e del Piano di Lanza nelle Alpi Carniche. (Boll. d. Soc. geol. ital. **24**. Roma 1905. 461—605. Mit 4 Taf.)

Eine reiche Fossilführung wurde am Mt. Pizzùl (Palon di Pizzùl) nordöstlich von Paularo nachgewiesen; das Obercarbon liegt auf Silur und wird von einer permisch-triadischen Serie überlagert. Bei Lanza, wo ebenfalls viele Carbonfossilien gefunden wurden, liegt das Obercarbon auf Devon. Das Obercarbon zeigt dieselbe Entwicklung wie am Auernigg und an der Krone bei Pontafel.

Die Untersuchung der reichen Flora, die von Vinassa de Regny beschrieben und z. T. abgebildet wird, ergab, daß eine Art von Übergang von den Saarbrücker zu den Ottweiler Schichten vorliegt; Vinassa de Regny parallelisiert sie mit dem unteren Teile der Ottweiler Schichten. Die von Gortani untersuchte, mehr als 100 Arten zählende Fauna steht stratigraphisch etwas höher und ist in die höheren Teile des Obercarbons, beiläufig in die Schichten mit *Productus cora* des Urals zu stellen; sie liegt tiefer als die höchsten Partien des Obercarbons, was mit den Verhältnissen im Gebiete der Krone, des Auerniggs und des Trogkofels gut übereinstimmt und dasselbe Bild der obercarbonischen Transgression ergibt.

Fr. Heritsch.

P. Vinassa de Regny: Graptoliti carniche. (Atti del congresso dei naturalisti italiani. Milano 1906.)

Zwei Fundorte wurden ausgebeutet. Der eine bei Casera Meledis lieferte zahlreiche Graptolithen (so z. B. *Diplograptus bellulus, D. ovatus,*

D. modestus, Cephalograptus folium, Rastrites peregrinus, Monograptus leptotheca, M. Hisingeri, M. convolutus, M. resurgens, M. triangulatus, M. communis, M. gregarius, M. lobifer, M. nuntius). Der Fundort Rio del Musch lieferte *Monograptus colonus* und eine neue Varietät. Die Fauna der beiden Fundorte ist verschieden; die Fauna von Rio del Musch ist jünger und gehört dem höheren Obersilur (Gotlandiano) oder genauer den Schichten mit *Cardiola* an. Das Vorhandensein von *Rastrites* zeigt, daß der Fundort bei Casera Meledis dem unteren Obersilur (unterer Teil des „Gotlandiano") oder dem unteren Teil von E angehört.

Fr. Heritsch.

P. G. Krause: Das Vorkommen von Culm in der Karnischen Hauptkette. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1906. 64—68.)

Die Schiefer auf der Südseite der Karnischen Alpen wurden von Frech als Culm, von Geyer als Silur aufgefaßt. [Die italienischen Geologen Vinassa de Regny und M. Gortani sind neuerdings zu abweichenden Ansichten gekommen, die z. T. weniger gut begründet sind. Ref.] Verf. studierte die Lagerung von Grauwacken, Tonschiefern, Kieselschieferbreccien zum Clymenienkalk des großen Pal, stellt die transgredierende Lagerung der ersteren zum letzteren fest und fand Culmpflanzen (*Asterocalamites scrobiculatus* und *Stigmaria ficioides*). Damit wäre die Vertretung von Culm wieder in greifbare Nähe gerückt. [Die Italiener fassen den als Culm angesprochenen Komplex als Obercarbon auf; es gibt aber auch Silur in der Nähe, wie Taramelli's Fund von Graptolithen bei S. Cristo di Timau und Geyer's Graptolithen von der Forcella Morerêt zeigen. Ref.]

Fr. Heritsch.

P. Vinassa de Regny: Zur Culmfrage in den Karnischen Alpen. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1906. 238—240.)

Gegenüber den von Krause geäußerten Ansichten macht der Autor auf die große Verbreitung des transgredierenden Obercarbons in den Karnischen Alpen aufmerksam; diese Transgression endet nicht, wie es die geologische Karte Geyer's (Blatt Oberdrauburg-Mauthen der geol. Spezialkarte von Österreich, Wien 1901) angibt, im Gebiete des Findenigkofels—Zollner Alpe, sondern setzt sich gegen Westen fort, wie Fossilfunde von seiten der italienischen Geologen (z. B. Forcella Morerêt etc.) zeigen. Der Ablagerung des Obercarbons ging eine intensive Zerstörung des gefalteten Gebirges voraus, so daß das Obercarbon auf Silur (Gebiet des Findenigkofels) oder auf Unterdevon (Kellerwandgruppe) übergreift.

Fr. Heritsch.

H. Scupin: Das Devon der Ostalpen. IV. Die Fauna des devonischen Riffkalkes. II. Lamellibranchiaten und Brachiopoden. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **57**. 1905. 91—111. Mit 2 Taf.; **58**. 1906. 213—306. Mit 8 Taf.)

Die Fossilien stammen zum größten Teile aus dem grauen Riffkalk des Wolayergebietes; es liegt eine reiche Fauna vor; die Brachiopoden sind die wichtigste Gruppe. Die Übereinstimmung der Zweischaler mit solchen anderer Punkte der kalkigen Unterdevonentwicklung ist gering; viele sind dem karnischen Meere eigentümlich; der Rest ist auch der böhmischen f_2-Fauna gemeinsam. Bei den Brachiopoden ist die Übereinstimmung mit Böhmen groß, denn zwei Drittel treten auch im böhmischen f_2 auf. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Pentamerus Janus* und *P. pelagicus*, die vorläufig nur aus f_1 bezw. e_2 bekannt sind. Sehr auffallend ist die Übereinstimmung mit dem kalkigen Unterdevon des Ural, welche besonders durch das Vorkommen von Karpinskyen markiert wird.

Die Grenze zwischen Devon und Silur stellt Scupin an die untere Grenze des Riffkalkes. Dieser wird von den Schichten mit *Rhynchonella Megaera* unterlagert, welche Geyer schon seit langen Jahren in das Obersilur stellt; diese stratigraphische Position, die durch Geyer's Fund von *Cardiola interrupta* im *Rhynchonella Megaera*-Niveau befestigt ist und auch neuerdings durch Vinassa de Regny ihre Bestätigung erfahren hat (Ref. p. -233-), bedingt auch die Stellung der Schichten mit *Tornoceras inexpectatum* und *Cyrtoceras miles* in das Obersilur und deren Parallelisierung als Fazies des obersilurischen Orthocerenkalkes (Z. d. *Orthoceras potens* und *O. alticola*). Von den von Scupin beschriebenen zahlreichen Arten des unterdevonischen Riffkalkes seien nur einige angeführt: *Aviculopecten Niobe, Avicula palliata, Conocardium artifex, C. nucella, C. quadrans, Strophomena Stephani, Str. Philippsi, Dalmanella praecursor, D. palliata, Rhynchonella cognata, Rh. nympha, Rh. Amalthea, Rh. Latona, Rh. princeps, Pentamerus galeatus, P. optatus, P. integer, P. proceruluS, Atrypa reticularis, A. comata, A. insolita, A. Arachne, Merista Hecate, M. passer, Spirifer togatus, Sp. superstes, Sp. Thetidis, Sp. tiro, Cyrtina heteroclita;* dazu kommt noch eine größere Zahl von anderen und auch von neuen Formen. **Fr. Heritsch.**

M. Gortani: Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. I. La fauna permocarbonifera del Col Mezzodì presso Forni Avoltri. (Paleontographia italica. **12**. 1906. 1—85. Mit 3 Taf.)

Unter den Werfener Schichten, welche die Basis der Trias des Monte Tuglia bilden, liegen am Col Mezzodì Dolomite des Oberperm (= *Bellerophon*-Stufe), Grödner Sandsteine (Sandstein von Val Gardena), permocarbonische Sandsteine und Kalke, Schiefer älter als Permocarbon. In einem Detailprofil des Permocarbons kann man am R. Rosso beobachten:

1. Glimmerige Sandsteine mit *Fusulina kattaensis, Productus semireticulatus, P. punctatus, P. typicus, Spirifer carnicus, Sp. Zitteli, Sp. fasciger, Camerophoria alpina* etc. 2. Quarzkonglomerat. 3. Schwarzer Kalk mit Einschaltungen von Sandstein und Quarzbänken; der Kalk besteht fast ganz aus Fusulinen; aus ihm stammen *Schwagerina princeps, Spirifer trigonalis, Sp. Zitteli, Martinia acuminata, Pleurotomaria fragilis, Murchisonia tramontana, Philippsia pulchella* var. *alpina* etc. 4. Graue Kalke mit Fusulinen, Cephalopoden, Brachiopoden etc. 5. Rote Kalke mit Fusulinen, Schwagerinen. 6. Uggowitzer Breccie und rote Sandsteine. Die Fauna setzt sich zusammen aus Algen *(Gyroporella?)*, Foraminiferen (*Tetrataxis*, Fusulinen, Schwagerinen etc.), Crinoiden, Brachiopoden *(Orthis, Derbyia, Meekella, Chonetes, Productus, Spirifer, Spiriferina, Spirigera, Enteletes, Camerophoria, Rhynchonella, Terebratula, Notothyris)*, Lamellibranchiaten (*Pseudomonotis, Aviculopecten, Pecten, Edmondia* etc.), Gastropoden (*Bellerophon, Pleurotomaria, Murchisonia, Straparollus, Flemingia, Naticopsis, Macrocheilus, Loxonema* etc.), Orthoceren, Trilobiten *(Phillipsia)*. Die Fauna ist Permocarbon, wie aus dem Vergleich derselben mit obercarbonischen und permischen Faunen anderer Gebiete hervorgeht; dieser Vergleich wird auf einer sehr übersichtlichen Tabelle durchgeführt.

Fr. Heritsch.

P. Vinassa de Regny: Sull' estensione del carbonifere superiore nelle Alpi Carniche. (Boll. d. Soc. geol. ital. **25**. 1906. Roma 1906. 221—232.)

Der Fund von Obercarbonpflanzen auf der Forcella Morerêt verändert das geologische Kartenbild der italienischen Carnia in durchgreifender Weise, da Schichten, welche bisher als altpaläozoisch gedeutet wurden, in das Obercarbon zu stellen sind. [Die Deutung als Silur erscheint, vielleicht innerhalb gewisser Grenzen, berechtigt; denn zu den alten Fundpunkten von Graptolithen (Forcella Morerêt, S. Cristo di Timau) nennt der Autor auch Graptolithen vom Passo di Primosio. Ref.]

Die obercarbonische Transgression endet nicht, wie Geyer ausführt, an der Ahornachalpe, sondern das Obercarbon hat eine größere Ausdehnung gegen Osten zu, was der Autor an einem übersichtlichen Kärtchen darstellt. Der Autor führt eine Liste von Carbonfossilien aus der Gegend nördlich der Cas. Meledis an. Ferner nennt er Obercarbon von der Nordseite des Hohen Trieb (auf Silur), vom Passo di Primosio, von der Südseite des Mt. Timau, vom Pic Chiadin (beim Pic Marinelli). Das Carbon der Forcella Morerêt ist vorläufig als Westgrenze der obercarbonischen Transgression anzusehen. [Siehe die folgenden Referate p. -245-, -251-. Eine Verbreitung von Obercarbon wird jetzt bis zum Peralba angenommen. Ref.]

Fr. Heritsch.

M. Gortani: Sopra alcuni fossili neocarboniferi delle Alpi Carniche. (Boll. d. Soc. geol. ital. **25**. 1906. Roma 1906. 257—275.)

Der Autor macht eine größere Zahl von Fossilien von folgenden Fundpunkten bekannt: M. Palon di Pizzûl, Pittstall, Waschbüchel, Cima di Val Puartis e Socretis, Pic Chiadin. Der Autor schließt: Der größte Teil der Fossilien ist nur obercarbonisch; die Fazies des Obercarbons bleibt bis zur Forcella Morerêt dieselbe, wie in dem Gebiet der Krone und des Auernigg; die Lücke der Sedimentation umfaßt das untere und mittlere Carbon, deren Vertretung in den Karnischen Alpen sehr unwahrscheinlich ist.

Fr. Heritsch.

M. Gortani: Contribuzioni allo studio del Paleozoico Carnico. II. Faune devoniane. (Paleontographia italica. **13**. Pisa 1907. 1—63. Mit 4 Taf.)

Verf. gibt als Einleitung eine Übersicht der Verbreitung des Devons in Italien und einen historischen Überblick der Erforschungsgeschichte des karnischen Devons. Er beschreibt Devonfossilien vom Mt. Germûla bei Paularo; von diesem Berg hat D. Pantanelli früher Fusulinellen etc. beschrieben und auf ein carbonisches Alter geschlossen. Gortani zeigt, daß es sich nicht um Carbonfossilien handelt. In der Fauna des Mt. Germûla ist *Stringocephalus Burtini* vorhanden; es schließt sich daher dieses Vorkommen an das von Frech entdeckte Mitteldevon der Kellerwand an.

Gortani beschreibt in einem zweiten Teile der Abhandlung Fossilien aus der Kellerwandgruppe, und zwar vom Mt. Coglians und von der Cianevate; es ist eine reiche Fauna von 61 Spezies. Die Brachiopoden herrschen vor, unter welchen besonders die Karpinskyen hervorzuheben sind. In der Fauna überwiegen die unterdevonischen Formen, reichlich sind auch mitteldevonische vertreten, während silurische Formen fehlen; daraus schließt Verf. auf ein dem oberen Unterdevon angehörendes Alter. Die Fauna zeigt interessante Beziehungen zum böhmischen F_2 und auch zum uralischen Devon, da außer den Karpinskyen auch andere Formen mit dem letzteren gemeinsam sind. [Das ist überdies eine Eigenschaft, die auch bei anderen alpinen Devonfundstellen auftritt. Ref.]

Fr. Heritsch.

A. Spitz: Die Gastropoden des karnischen Unterdevon. (Beitr. zur Paläont. u. Geol. Österreich-Ungarns u. d. Orients. **20**. Wien 1907. 115—190. Mit 6 Taf.)

Im zentralkarnischen Unterdevon sind zwei Typen von Gesteinen zu unterscheiden: dunkelgraue bis schwarze Kalke an der Basis der Riffe [f_1] und helle massige Kalke im Hangenden [f_2]; beide führen Gastropoden, besonders reichlich ist dies beim unteren Kalk der Fall. In der paläontologischen Beschreibung werden sehr zahlreiche Gastropoden, Angehörige der Genera *Palaeoscuria, Bellerophon, Tremanotus, Bucanopsis, Zonodiscus,*

Oxydiscus, *Pleurotomaria*, *Euomphalopterus*, *Euomphalus*, *Polytropis*, *Cyclonema*, *Trochus*, *Murchisonia*, *Loxonema*, *Macrochilina*, *Holopella*, *Naticopsis*, *Turbonitella*, *Strophostylus*, *Platyceras*, *Orthonychia*, *Hercynella*, *Tubina*, *Oriostoma* beschrieben und z. T. abgebildet. In einer Tabelle werden sie mit anderen Silur- und Devonlokalitäten verglichen.

Die Zahl der mit anderen Lokalitäten identen Formen ist verhältnismäßig gering, die der Lokalformen aber ungewöhnlich groß. Das Auftreten von großen, dickschaligen Gastropoden ist bezeichnend für devonische Riffaunen. Riffbauende Korallen treten im dunklen und besonders im hellen Kalk mit Crinoiden und Brachiopoden auf, die Gastropoden meiden die Korallenanhäufungen. Im schwarzen Kalk treten die Hercynellen geradezu gesteinsbildend auf. Der schwarze und der helle Kalk unterscheiden sich auch paläontologisch. Der helle Kalk ist ein fazielles und paläontologisches Äquivalent von f_2. Der Reichtum an Hercynellen fordert nach dem Autor geradezu den Vergleich des schwarzen Kalkes mit f_1 heraus. Wenn sich auch die Faunen der schwarzen und hellen Kalke unterscheiden, so kann man doch nicht sagen, daß die erstere ein mehr silurisches, die letztere ein mehr devonisches Gepräge hat; vielmehr sind die Beziehungen der Faunen, von den Hercynellen abgesehen, ungefähr die gleichen. Aus den Verhältnissen am Judenkopf-Valentintörl ist zu schließen, daß die f_1-Kalke in die hellen f_2-Kalke seitlich übergehen; auf der Felsterrasse nördlich vom Judenkopf kann man beobachten, wie knollige, schwarze, dünngeschichtete Bänke allmählich hell und massig werden.

Die obere Grenze der f_2-Fazies ist durch eine massige helle, vom Coglians bis zum Cellon zu verfolgende Bank gegeben, über welcher dünnschichtige, graue und gelbliche, genetzte Kalke, wohl g, liegen. Die untere Grenze bilden im Westen die obersilurischen Schiefer des Seekopfes (diese Angabe ist durch die neuen Studien der Italiener wesentlich überholt, siehe Ref. p. -251-), im Osten die schwarzen Plattenkalke und die roten Orthocerenkalke des Obersilurs. Zwischen diesen Grenzen fehlt unter dem Seekopf und im Biegengebirge f_1 oder es ist schwach entwickelt; am Wolayer Törl erscheinen die ersten Züge von f_1; am Coglians und an der Kellerwand bilden sie dünne Zwischenmittel zwischen den mächtigen hellen Bänken; unter dem Eiskar werden die schwarzen Bänke massig und weiter im Streichen wechseln dünngeschichtete und massige schwarze Kalke, wie am Cellon und Pal. — Die schwarzen Plattenkalke des Plöckener und Wolayer Gebietes haben bis jetzt nur ein auf e_2 hindeutendes Fossil geliefert; man muß sie in e_2 stellen trotz ihrer großen Ähnlichkeit mit f_1. Falls sie sich später als f_1 herausstellen würden, dann muß man zu folgender Gliederung greifen: e_2, darüber Unterer Teil von f_1, darüber Oberer Teil von $f_1 = f_2$. „Dann müßte dieses untere f_1 ein wahrer Übergangshorizont zwischen Silur und Devon sein."

Hervorzuheben ist noch, daß die Faunen der schwarzen und hellen Kalke ein stark silurisches Gepräge haben, mit vielen Beziehungen zu e_2 und Gotland; das ist „freilich nur eine normale Eigenschaft des Hercyn".

Fr. Heritsch.

M. Gortani: Contribuzioni allo studio del paleozoico carnico. III. La fauna a climenie del Monte Primosio. (Mem. d. R. Accad. delle scienze dell' Istituto di Bologna. **4**. (ser. VI.) Bologna 1907. 201—242. Mit 2 Taf.)

Die am Monte Primosio gefundenen Fossilien stammen aus einem grauen, harten, kompakten Kalk, der bald in dünne Lagen, bald in dicke Bänke gegliedert ist; häufig finden sich spätige Adern; die lithologische Ähnlichkeit mit dem Obersilur ist eine ungemein große. Die Clymenienschichten gehören zum südlichen Teile jenes unvollständigen Ellipsoides, zu dem der Pizzo Timau den zentralen Teil bildet.

Die Fauna ist recht reich; es werden beschrieben: *Atrypa* cf. *desquamata, Rhynchonella acuminata* var. *platygloba, Posidonia venusta* und var. *carinthiaca, Cardiola Beushauseni, C. retrostriata*, ferner zahlreiche Clymenien (*Cl. laevigata, Cl. angustiseptata, Cl. annulata, Cl. flexuosa, Cl. undulata, Cl. striata, Cl. speciosa* etc.), dann Goniatiten (*Tornoceras cinctum, T. simplex, Aganides sulcatus, Sporadoceras Münsteri* etc.), ferner eine Anzahl von Trilobiten (*Trimerocephalus anophthalmus, Tr. carinthiacus, Tr. cryptophthalmus, Tr. acuticeps, Dechenella italica* etc.). Auch eine Reihe von neuen Arten findet sich.

In tabellarischer Übersicht wird die Fauna vom Mt. Primosio mit anderen Devonlokalitäten verglichen, wobei das starke Vorwiegen von Formen des oberen Oberdevons auffällt. Schon die 10 Arten von Clymenien zeigen das Alter scharf an. Eine Anzahl von Formen kommt auch in tieferen Stufen vor (*Cardiola Beushauseni, Tornoceras cinctum, Trimerocephalus acuticeps* etc.).

Das obere Oberdevon ist in den Karnischen Alpen als Cephalopodenfazies entwickelt. Dem Fundort Mt. Primosio fehlen Korallen und Bryozoen ganz; die Brachiopoden zeigen Armut an Formen. Die Fauna der Clymenienstufe der Karnischen Alpen hat, wie Gortani sagt, einen speziellen Charakter, der in der isolierten Lage seine Erklärung findet; die Cephalopodengesellschaft trägt denselben Habitus wie sonst im europäischen Clymenienkalk. **Fr. Heritsch.**

P. Vinassa de Regny: Nuove osservazioni geologiche sul nucleo centrale delle Alpi carniche. (Atti della Soc. Toscana di Scienze nat. Proc. verb. **17**. Pisa 1907/08. 39—47.)

Der „nucleo centrale carnico", der überwiegend aus Paläozoicum aufgebaut ist, umfaßt folgende Gruppen: Pizzul und Germula, Lodin (Findenigkofel) und Costa alta, Pal und Pizzo Timau, Coglians und Canale; die Wolayer Berge und Creta bianca, Avanza und Peralba. Der vorliegende Bericht über die geologische Aufnahme des Gebietes bringt in stratigraphischer Beziehung wenig Neues. Die obercarbonische Transgression wurde bis an den Fuß des Peralba verfolgt. Fusulinenkalke bezw. pflanzenführendes Obercarbon wurde noch im Gebiete von Frasinetto gefunden. Es besteht oft eine bedeutende Schwierigkeit, die carbonischen Schiefer

von den silurischen zu trennen. Der „nucleo centrale“ ist [wie Frech bereits nachwies] ein Faltengebirge, in dem Brüche eine untergeordnete Rolle spielen; weitgehende Überschiebungen (carregiamento esteso) sind bis auf lokal begrenzte Überkippungen nicht vorhanden; jede revolutionäre Tektonik ist in der Carnia ausgeschlossen, wie eine Annahme von Ferntransporten Vinassa auch für die anderen Alpenteile unbegründet hält. Der vorherrschende Zug der karnischen Tektonik sind nach Norden überlegte Falten; so ist z. B. Silurschiefer auf das Devon der Creta bianca überlegt. Die Faltung hat mit dem Ende des Devons angefangen, womit auch die Abtragung begann. Eine zweite Faltungsphase hat das Obercarbon gestört und die tektonische Komplikation vermehrt. Die Faltungsrichtung ging in S—N, aber auch Anzeichen für Ost—West-Bewegungen gibt es, wie das Auf- und Absteigen der silurisch-devonischen „ellissoidi“ zeigt.

Fr. Heritsch.

P. Vinassa de Regny: Fauna dei calcari con *Rhynchonella Megaera* del Passo di Volaia. (Boll. d. Soc. geol. ital. **27**. Roma 1908.)

Der Autor beschreibt ein interessantes Profil über den Passo di Volaia, d. i. über den Paß, der vom Wolayer See über Plan des Buses nach Collina führt und ein Parallelprofil zum Seekopf-Sockel beim Wolayer See und zum südlichen Teil des Wolayer Profiles darstellt. Die Schichtfolge der gegen Süden fallenden Serie ist folgende: 1. Braune sandige Schiefer mit Kieselbreccien an der Böschung des Wolayer Sees [jetzt, 1914, als Obercarbon gedeutet. Ref.]; 2. graue Kalke in dicken Bänken [jetzt, 1914, als Unterdevon durch Fossilien bestimmt. Ref.]; 3. Netzkalke mit *Orthoceras alticola*; 4. rote Netzkalke in graurötliche Kalke eingeschaltet (Obersilur); 5. graue Kalke mit *Orthoceras potens*; 6. sandige Schiefer und braune oder gelbliche Sandsteine [jetzt, 1914, als Caradoc bestimmt. Ref.]; 7. graurötliche Netzkalke mit *Tornoceras*; 8. kompakter, etwas dolomitischer Kalk ohne Versteinerungen; 9. graue, helle Kalke mit zahlreichen Crinoiden und wenigen Korallen; dieser Kalk ist unter der Casa Plan des Buses in dünnen Bänken entwickelt, ist aber im Seekopf sehr mächtig entwickelt; man kann unterscheiden: a) Crinoidenkalke, in den tiefsten Lagen gelblich, mit Gastropoden; b) schwarze Kalke, in denen wahre Lumachellen mit *Rhynchonella Megaera* auftreten; c) helle Kalke mit Crinoiden und *Retzia umbra*; 10. kompakter schwarzer Kalk, reich an Gastropoden des Unterdevons; 11. kompakte Kalke ohne Versteinerungen; 12. devonischer Riffkalk.

Die von Vinassa beschriebenen Fossilien stammen aus 9b und 9c; es liegt oberstes Silur vor; es werden unter anderem angeführt: *Petraia laevis, Strophomena costatula, Str. corrugatella, Str. Ivanensis, Pentamerus pelagicus, Rhynchonella famula, Rh. Megaera, Murchisonia sculpta, Naticopsis plebeia, Platyceras fecundum, Pl. minus, Cheirurus propinquus.* Die Fauna kann nur Obersilur sein; typische Devonformen fehlen ganz

und von 41 Spezies sind 25 ausschließlich obersilurisch. Zwischen den Lagen mit *Retzia umbra* und jenen mit *Rhynchonella Megaera* besteht kein chronologischer Unterschied. Hervorzuheben ist die große Ähnlichkeit mit der böhmischen Fauna (wie längst bekannt, hat die Fauna des alpinen Obersilurs mit Böhmen die allerinnigsten Beziehungen, da beide Regionen Teile desselben Meeresbeckens gewesen sind). **Fr. Heritsch.**

P. Vinassa de Regny e M. Gortani: Nuove ricerche geologiche sul nucleo centrale delle Alpi Carniche. (Rend. d. R. Accad. dei Lincei. Classe di scienze fisiche, matemat. e naturali. Roma. **17**. Ser. 5. 2. sem. Fasc. 10. 1908. 603—612.)

Im „nucleo centrale carnico" wurden die Gruppen des Mt. Pizzul, Mt. Germula, Mt. Lodin und Costa alta einer Revision unterzogen und der P. Timau studiert. Im Gebiete des Mt. Germula wurde am Palon Caradoc entdeckt, Fossilien *(Orthis Actoniae, O. calligramma, O. patera, O. vespertilio* etc.), welche in einem braunen, grünlichen oder gelblichsandigen und ockerigen und manchmal auch kalkigen Schiefer liegen; es ist derselbe Horizont, wie er in den Karnischen Alpen bei Meledis und Uggwa bekannt ist; nur ist die Serie vom Palon vollständiger.

In den obersilurischen Kalken konnte keine auf die Farbenunterschiede gegründete Gliederung vorgenommen werden; in diesem Komplex wurde eine Reihe von Fossilfunden gemacht, besonders am Mt. Timau. — Am Germula wurde Unterdevon nachgewiesen; Mitteldevon ist an einer Reihe von Punkten fossilführend gefunden worden. Im Gebiete der Kellerwandgruppe (und zwar auf der Collinetta) wurde unteres und oberes Oberdevon nachgewiesen, wovon das erstere als Brachiopodenkalk (mit *Rhynchonella pugnus* etc.), das letztere in der Fazies der Clymenienkalke vorhanden ist; das obere Oberdevon hat eine viel größere Verbreitung, als ihm Frech und Geyer auf ihren Karten zuschreiben. Es ist bemerkenswert, festzustellen, daß das obere Devon wieder dieselbe Fazies hat wie das Obersilur; auch die schieferigen Einlagen sind dieselben. — Vom Carbon ist nur transgressives Obercarbon vorhanden, das an verschiedenen Punkten Fossilien geliefert hat; die übergreifende Lagerung ist an mehreren Stellen klar aufgeschlossen (z. B. Cima di Radis, Pecòl di Chiaúla etc.). Bei der Casera Pizzul liegt über dem Carbon ein rötlicher Fusulinenkalk und typische Uggowitzer Breccie.

In das Perm werden die roten Sandsteine des Val Gardena gestellt, die ohne Diskordanz über dem Carbon liegen; daher gehören auch Eruptiva (Porphyrite, Diabase etc.); in das obere Perm gehören gipsführende Mergel, Dolomite und *Bellerophon*-Kalke. Darüber liegt dann Trias.

Die Tektonik wird durch die Annahme der „ellissoidi" gelöst (siehe Ref. p. -245-). Der Pizzo di Timau ist ein „Ellissoid" mit Silur im Kern; ein anderes ist der Pal; an dieses schließt das „Ellissoid" der Kellerwand-

gruppe eng an; den von Frech beobachteten Plöckenbruch bestreiten die Verf. So löst sich der „nucleo centrale carnico“ in ein Faltengebirge, das dann transgressiv vom Carbon übergriffen wurde, auf.

Fr. Heritsch.

P. Vinassa de Regny: Il devoniano medio nella giogaia del Coglians. (Rivista italiana di palcontologia. **14**. Perugia 1908. 3—12. Mit 1 Taf.)

Die Ausführungen des Autors, der vielfach auch die von Frech (besonders in den „Karnischen Alpen“) niedergelegten Ansichten bekämpft, wenden sich in erster Linie gegen die Arbeiten von De Angelis d'Ossat; dieser Autor unterschied in der Kellerwandgruppe folgende Zonen: Obersilur mit der Zone des *Orthoceras alticola* und der Zone des *O. Richteri;* Unterdevon mit der Zone des *Tornoceras inexpectatum* und darüber folgendem Riffkalk; Oberdevon, dessen unterer Teil Brachiopodenkalk, dessen oberer Teil Clymenienkalk ist. [Diese Gliederung enthält, wie jetzt feststeht, sehr bedeutende Irrtümer, denn es gibt keine Zone mit *Orthoceras Richteri;* die Zone des *Tornoceras inexpectatum* ist Silur und der Riffkalk hat sich in Unter- und Mitteldevon aufgelöst. Ref.]

Der Autor untersucht die von De Angelis d'Ossat beschriebenen Fossilien und kommt zum Schluß, daß viele Bestimmungen sich nicht halten lassen, zumal die Fossilien auch sehr schlecht erhalten sind. Gerade in der Region, für welche die Gliederung des De Angelis d'Ossat gelten soll (Gebiet zwischen der Casa Monumenz und der Casa Val di Collina), ist sehr viel Mitteldevon vorhanden. Verf. führt an: *Stringocephalus Burtini, Pentamerus biplicatus, P. formosus, Cyathophyllum caespitosum;* es handelt sich um das von Frech entdeckte obere Mitteldevon.

Fr. Heritsch.

M. Gortani e P. Vinassa de Regny: Fossili neosilurici del Pizzo di Timau e dei Pal nell' Alta Carnia. (Mem. d. R. Accad. delle scienze dell' istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche. Ser. VI. **6**. Bologna 1909. 183—216. Mit 1 Taf.)

Im Kern des „Ellipsoides“ des Timau ist Silur aufgeschlossen; dasselbe ist am Pal der Fall. An mehreren Stellen dieser Faltenkerne ist das Silur fossilführend vorhanden; es sind rote Netzkalke, braune und schwarze Kalke. Aus der reichen, von den Autoren beschriebenen und z. T. abgebildeten Fauna seien folgende Arten hervorgehoben: *Favosites gotlandica, F. Forbesi, Orthis praecursor, Spirigera canaliculata, Sp. subcompressa, Merista securis, Rhynchonella Sappho, Rh. Thisbe, Cardiola interrupta, C. migrans, Loxonema commutatum, L. placidum, Orthoceras amoenum, O. alticola, O. subannulare, O. potens, O. pelagicum, O. firmum, O. Michelini, O. dulce, O. littorale, O. pulchrum, Encrinurus Beaumonti, E. Novaki.*

Die Fauna ist Obersilur; drei Viertel der Formen sind gleich oder nahe verwandt mit obersilurischen Arten in Böhmen. Die Autoren beschäftigen

sich mit der Fixierung der Stellung der Kalke im Obersilur. Nach den Studien von Frech und Geyer unterscheidet man im zentralkarnischen Silur folgende Stufen: a) Zone des *Orthoceras potens*, b) Zone des *O. alticola*, c) Zone des *O. Richteri*, d) Zone des *Tornoceras inexpectatum*, e) Zone der *Rhynchonella Megaera*. [Die beiden letzten Formen hat Frech ursprünglich zum Devon gerechnet. Ref.] Die Autoren finden es ungemein auffallend, daß die Mehrzahl der Formen aus den fünf Zonen mit Arten aus E_2 übereinstimmt; da nun die Etage E_2 in Böhmen nicht weiter gliederbar ist und ein Vergleich mit Skandinavien, England und Amerika wegen der geringen Zahl von gemeinsamen Arten undurchführbar ist, so wäre eine Gliederung in die fünf Zonen nur möglich, wenn sie sich wirklich durchaus voneinander unterscheiden würden; dies ist aber nicht der Fall, wie ein Vergleich der Fauna der Zone mit *Orthoceras potens* mit jener der Zone des *O. alticola* etc. zeigt. [Geyer hat bereits vor langer Zeit auf viele Unstimmigkeiten der Zonengliederung aufmerksam gemacht. Ref.]

Es kommen die Autoren zum Schluß, daß die Zonengliederung nicht aufrecht erhalten werden kann [diese Gliederung wurde für das Wolayer Profil aufgestellt, das jetzt — eine schöne Bestätigung der Ausführungen der beiden Autoren — durch Spitz in Schuppen aufgelöst wurde. Ref.]. Statt der Zonen kommt man zur Feststellung der Fazies im Obersilur, wie die folgende Gegenüberstellung zeigt.

Unterdevon				F
Netzkalke				
Fazies mit Cephalopoden (*Orth. alticola, O. potens, O. Richteri, Tornoc. inexpectatum*, Trilobiten, Lamellibranchiaten)	Fazies mit Brachiopoden (*Rhynch. Megaera, Rh. zelia, Orthis umbra, Spirigera obolina* etc.)	Schiefer mit *Monograptus colonus*	Korallenkalke mit verkieselten Korallen	E_2
Netzkalke in der Fazies der Cephalopoden (*Orth.* sp. ind.)		Schiefer mit *Rastrites*		E_1
Mittelsilur				D

Fr. Heritsch.

A. Spitz: Geologische Studien in den Zentralkarnischen Alpen. (Mitteil. d. geol. Ges. in Wien. **2**. 1909. 278—334. Mit 1 geol. Karte 1 : 25 000 u. 2 Profiltaf.)

Der Autor untersucht, gestützt auf eine ungemein detaillierte, vorzügliche Detailaufnahme das Gebiet zwischen Wolayer See und Plöcken.

In stratigraphischer Beziehung werden im Obersilur zwei Faziesgebiete unterschieden, die Plöckener und die Wolayer Fazies.

Zur Plöckener Fazies gehören: 1. Grauwacken, Quarzite, Sandsteine, Tonschiefer, Kieselschieferbreccien, Kieselschiefer; sie bilden einen schwer zerlegbaren Komplex und gehören der Hauptmasse nach in das Untersilur, zu welcher stratigraphischen Stellung der von Stache und Frech geführte Nachweis von Caradoc im Uggwagraben scheinbar eine Berechtigung bildet. [Die Italiener stellen neuerdings diese Schiefermasse in das Obercarbon. Ref.] In einzelnen Gebieten (Uggwa, Casa Meledis, Forcella Moreret) treten in Kieselschiefern Graptolithen aus e_1 auf. [Diese können vielleicht nicht mit der anderen Schiefermasse parallelisiert werden. Ref.] 2. Die Grenze von Unter- und Obersilur ist durch Tonflaserkalke markiert, in welchen nach Frech *Orthoceras Richteri* auftritt; dieser gehört daher an die Basis von e_2. 3. Das konstanteste Glied der Plöckener Fazies sind Eisenkalke, Frech's Zone des *Orthoceras potens*, in welcher durch Frech und Stache eine reiche Fauna nachgewiesen ist; es kommt in dieser Zone aber auch *O. alticola* vor. Nach oben stellen sich schwarze Plattenkalke mit Mergelschieferlagen ein, das *Cardiola*-Niveau Geyer's. 4. Darüber folgen graue und rote Orthocerenkalke, Frech's Zone des *Orthoceras alticola*, welche eine reichliche Fauna geliefert hat. 5. Die Grenze gegen das Hangende ist nicht scharf, indem sich ein allmählicher Übergang zu blauschwarzen Plattenkalken mit Hornsteinen einstellt, deren ganz ärmliche Fossilführung nicht hinreicht, um die Frage zu entscheiden, ob e_2 oder f_1 vorliegt. 6. Darüber folgt mit allmählichem Übergang das Devon des Kellerwandzuges [f_1- und f_2-Kalke, dann Mittel- und Oberdevon. Ref.].

Die Wolayer Fazies umfaßt folgende Glieder: 1. Tonschiefer etc. wie oben unter 1. 2. Die helle massige Kalkbank des Seekopf-Profiles. 3. Graue und rote Netzkalke, Frech's Zone des *Tornoceras inexpectatum* und *Cyrtoceras miles*; diese Kalke bilden zwar im großen und ganzen einen Komplex, lassen sich aber in drei durch Übergänge verbundene Glieder auflösen: An der Basis liegen graue Netzkalke, die eine große Ähnlichkeit mit den entsprechenden Gliedern der Plöckener Fazies haben; dann folgen dünnplattige Netz- und Plattenkalke, welche man als *Cardiola*-Niveau der Wolayer Fazies bezeichnen kann; aus ihnen entwickeln sich rote Netzkalke mit *Tornoceras inexpectatum*, *Cyrtoceras miles* etc. Am Valentintörl liegen über den basalen Grauwacken und Tonschiefern (1.) a) bunte kalkige Sandsteine und Grauwacken, b) gelbgrauer Netzkalk, c) bunte Grauwacken (= a), d) Crinoiden- und Brachiopodenbank, Frech's Zone der *Rhynchonella Megaera*, welche dort und besser am Passo di Volaia eine reiche e_2-Fauna geliefert hat. Darüber folgt das Devon des Kellerwandzuges.

Neben den beiden Fazies geht einher eine halbmetamorphe (Bänder-) Fazies, deren genauere stratigraphische Gliederung schwierig ist; es lassen sich unterscheiden: 1. bunte Bänderkalke und Kalkphyllite, 2. schwarze Platten- und Bänderkalke und Kalkphyllite, 3. devonischer Bänderkalk.

Die drei Fazies stoßen auf dem engen Raum von etwa 5 km zusammen; Wolayer und Plöckener Fazies stehen einander schroff gegenüber. Der Autor stellt in einer übersichtlichen Tabelle die Fazies nebeneinander. [Zu der Faziesgliederung Spitz' ist nach den neueren Arbeiten der italienischen Geologen einiges hinzuzufügen, was geeignet ist, das von Spitz gegebene Bild vollständig zu verschieben. Die helle massige Bank (2 der Wolayer Fazies, d. i. die weiße Kalklage Stache's im Seekopf-Profil) hat sich als f_2 herausgestellt. Daher ist es klar, daß man jetzt die Plöckener und Wolayer Fazies nicht mehr einander gegenüberstellen kann. Es stehen sich gegenüber:

Graue und rote Orthocerenkalke mit *Orthoceras alticola*	Netzkalke mit *Tornoceras inexpectatum* und *Cyrtoceras miles*
Schwarze Plattenkalke und Mergelschiefer mit *Cardiola interrupta* Eisenkalke mit *Orthoceras potens* Tonflaserkalke mit *Orthoceras Richteri*	Schwarze und braune Kalke mit *Orthoceras potens* und *Cardiola interrupta*

Im Einklange mit den neuen Studien Vinassa de Regny's und Gortani's wird man von einer Zonengliederung des karnischen Obersilurs absehen und folgende Gruppen einander gegenüberstellen:

In E_2 — Fazies mit Cephalopoden (*Orthoceras potens, O. alticola, O. Richteri, O. firmum, Tornoceras inexpectatum, Cyrtoceras miles,* Lamellibranchiaten, Trilobiten etc.).
Fazies mit Brachiopoden (*Rhynchonella Megaera, Rh. zelia, Rh. Sappho, Orthis umbra, Spirigera subcompressa,* Lamellibranchiaten, Trilobiten).
Fazies der Schiefer mit *Monograptus colonus.*

In E_1 — Fazies der Netzkalke mit Cephalopoden (*Orthoceras* sp. ind.).
Fazies der Schiefer mit *Rastrites.*

Daß eine Zonengliederung im Sinne früherer Autoren unmöglich ist, geht besonders aus der von Spitz festgestellten Tatsache hervor, daß das Profil des Valentintörls keine Ablagerungsserie ist, sondern sich in Schuppen auflöst. Ref.]

Die ungemein genau und im größten Detail studierte Tektonik ist in Kürze nicht darzustellen. Das Gebiet der Rauchkofelböden und auch das Profil des Valentintörls zeigt einen komplizierten Schuppenbau; der anschließende Rauchkofel zeigt Faltenbau. An der Cellonetta herrscht unter dem Devon Schuppen- und Faltenbau des Silurs; die Schiefer der „Grünen Schneide", welche die Italiener als transgredierendes Obercarbon auffassen, werden vom Autor als überschobenes Silur hingestellt.

Im allgemeinen zeigt das vom Autor studierte Gebiet keine langen und gleichmäßig hinstreichenden Falten wie die nördliche Zone des Drauzuges, sondern durch zahlreiche Dislokationen zerstückelte, verworren angeordnete Züge; das zeigen die zahlreichen Änderungen im Streichen,

welche durch lokale Stauungen erklärt werden müssen; es zeigen sich auch gegeneinander gerichtete Falten und Schuppen. Eine Auflösung der Tektonik in einen großen Überschiebungs- (Decken-) Bau ist unmöglich. In der Regel ist das Silur heftig gefaltet; das Devon ist der Faltung gegenüber widerstandsfähiger und zeigt durchweg eine leichte Metamorphose. Faltungsbrüche spielen nach dem Autor (im Gegensatz zur neueren Auffassung der Italiener) eine bedeutende Rolle. [Als Beispiel für einen Faltungsbruch kann die Grenze der Devonkalke des nördlichen Cellonettazuges gegen die Tonschiefer gelten; dagegen entspricht die sogen. Überschiebung der „Silurschiefer" — recte Obercarbon — auf das Devon der Kellerwandgruppe der transgressiven Lagerung des Obercarbons. Ref.] Als ein Mittelding zwischen Bruch und Faltung sieht der Autor die Kalkkeile im Schiefer und Schieferkeile im Kalk an; diese Erscheinungen erinnern an die Aufpressungen von Werfener Schichten in den nördlichen Kalkalpen und an ähnliche Erscheinungen, die Frech aus den östlichen Karnischen Alpen beschrieben hat. [Es muß bis zum Abschluß der italienischen Arbeiten dahingestellt bleiben, wieviel von diesen tektonisch gedeuteten Erscheinungen in den Zentralkarnischen Alpen auf die Transgression des Obercarbons zurückzuführen ist. Ref.]

Die Zentralkarnischen Alpen sind mehrmals gefaltet worden (varistisch und jugendlich). Die Hauptzüge des heutigen Reliefs waren nach dem Autor schon vor dem Obercarbon herausgearbeitet. Die allgemeine Zerrüttung des Gebirges und vielleicht auch die Querbrüche können mit mehrfacher Faltung erklärt werden. **Fr. Heritsch.**

P. Vinassa de Regny: Rilevamento geologico della tavoletta „Paluzza". (Boll. d. R. com. geol. d'Italia. **41**. 1910. Rom 1910. 29—66. Mit 1 Taf.)

Das tiefere Silur ist als ein Komplex von Tonschiefern, sandigen Schiefern, Grauwacken entwickelt. Nur an Stellen mit Fossilführung sind Schiefer des Caradoc auszuscheiden; das Mittelsilur besteht aus braunen, grünlichen oder gelblichen Schiefern, die oft sandig oder kalkig entwickelt, stets aber ockerig sind. Fossilführend sind sie bei Meledis, wo sie unter schwarzen Schiefern mit *Rastrites* (unteres Obersilur) liegen, ferner an den Flanken des Palon di Pizzùl, wo sie eine größere Fauna von Brachiopoden geliefert haben, ferner bei Chiadin di Lanza, wo auch eine größere Serie von Versteinerungen gefunden wurde.

Das Obersilur ist in schieferiger und in kalkiger Entwicklung vorhanden; die Schiefer lassen sich nicht von den tieferen Schiefern trennen, sind aber als Obersilur durch ihre Verbindung mit Orthoceren-führenden Netzkalken und gelegentliches Vorkommen von Graptolithen zu erkennen. Die Kalke bilden oft Linsen in den Schiefern und die Detailschichtfolgen wechseln in den einzelnen Profilen sehr stark. In das Obersilur werden auch die durch verkieselte Korallen ausgestatteten Kalke des

Mt. Lodin (Findenigkofel) gestellt, welche in ihrer Fazies dem Unterdevon sehr ähnlich sind.

Im Unter- und Mitteldevon herrscht eine gleichförmige Entwicklung von Kalkmassen. Am Mt. Germula, Freikofel und P. Timau konnte fossilführendes Unterdevon nicht, wohl aber Mitteldevon nachgewiesen werden; ein wichtiger Rest von Mitteldevon wurde bei der Valpudiaalpe auf Schiefern, die Frech in den Culm gestellt hat, die aber doch älter als Mitteldevon sein müssen, gefunden und durch eine Faunula in das Mitteldevon gestellt (*Cyathophyllum vermiculare, Heliolites porosa, Alveolites suborbicularis* etc.). — Oberes Oberdevon (mit *Clymenia laevigata* etc.) wurde bei Maina della Schialute nachgewiesen, und zwar in der Clymenienkalkentwicklung. Ferner wurde eine Vertretung der Fauna mit *Rhynchonella cuboides* am Freikofel und am Kleinen Pal gefunden. An der Grenze des unteren Oberdevons gegen die Clymenienkalke oder unten in diese eingeschaltet gibt es eine Schieferfazies des Oberdevons, welche sich petrographisch von den silurischen Schiefern gar nicht unterscheidet; diese Fazies vermehrt die stratigraphischen Schwierigkeiten der kartographischen Aufnahme, da es nun silurische, devonische und carbonische Schiefer gibt. Die lithologische Entwicklung des Oberdevons wiederholt die Verhältnisse des Obersilurs.

In das Unterperm werden die mit Diabasen verbundenen Schiefer gestellt, welche Frech als Culm, Geyer als altpaläozoisch unbekannten Alters angesehen hat. [Das stimmt allerdings nicht gut mit anderen Verhältnissen, denn Teller stellte in den Karawanken eine analoge Serie in das Altpaläozoicum unbekannten Alters und zeigte, daß bei Zell das Obercarbon darüber transgrediert. Ref.] Die Schiefermassen mit den Einschaltungen von massigen Gesteinen (Diabas, Porphyrite etc.), welche auf der italienischen Seite der Karnischen Alpen reich entwickelt sind, werden in das Obercarbon und Unterperm gestellt. Die obercarbonische Transgression ist nun in weiter Erstreckung nachgewiesen. — In weiter Verbreitung ist der typische Grödner Sandstein nachgewiesen; darüber folgt das Oberperm als gipsführender Mergel und Dolomit und als *Bellerophon*-Kalk.

In der Trias werden unterschieden Werfener Schichten, Muschelkalk und höhere Kalke, in welchem Pietra verde (Buchensteiner Schichten) liegt. Im Werfener Niveau wechseln sandig-schieferige Bildungen mit Kalken.

Die Tektonik ist einfach; Falten angeblich ohne nennenswerte Beteiligung von Brüchen herrschen; die letzteren sind vielfach auf das mechanisch verschiedene Verhalten von Kalk und Schiefer zurückzuführen. Die verschieden alten Schieferniveaus bedingen große lokale Schwierigkeiten in der Erkenntnis der Tektonik. Die silurisch-devonischen Massen, die dann von der obercarbonischen Transgression übergriffen wurden, stellen „ellissoidi“ vor, so z. B. der Pizzo Timau. **Fr. Heritsch.**

M. Gortani: Rilevamento geologico della Valcalda (Alpi Carniche). (Boll. d. R. Com. geol. d'Italia. **41**. 1910. 441—458. Mit 1 Taf.)

Bei Comeglians stehen Silurkalke an [bereits von Geyer entdeckt. Ref.], welche Orthoceren und Brachiopoden führen; möglicherweise ist der oberste Teil des Kalkes bereits devonisch. Über diesem Komplex liegt bis an den Fuß der Kellerwandgruppe eine große Masse von Schiefern etc., welche, das Gebiet des Mt. Crostis und Mt. Zoufplan zusammensetzend, in das Obercarbon und Perm gestellt werden; dieser Komplex von verschiedenfarbigen Schiefern, sandigen Schiefern und Sandsteinen ist ungemein monoton; in ihm liegen Eruptiva (Porphyrite etc.) und deren Tuffe, die in zwei Hauptzüge angeordnet sind. Während die Masse der Schiefer in das Obercarbon gestellt wird, gehört der sandig-schieferige Komplex in das untere Perm (gleich dem roten Sandstein von Val Gardena), da sie zu Perm in engem Verhältnis stehen (Konkordanz und Verbindung durch Eruptiva). [Diese Altersbestimmung steht im Gegensatz zu den Anschauungen Taramelli's, Frechs' und Geyer's. Frech hat den Schieferkomplex in den Culm gestellt, mit Erfolg hat Krause diesen Standpunkt wieder verteidigt; es ist wahrscheinlich, daß es sich bei den von Krause angeführten Pflanzen um dasselbe handelt, wie bei der Forcella Moreret, wo die Italiener Obercarbon annehmen. Geyer stellte die Schiefer in das Silur auf Grund der Grapholithenfunde im Incarojotal, bei Timau und bei der Forcella Moreret. Wenn die Anschauung der Italiener ganz überzeugend sein soll, daß in der gesamten Schiefermasse Jungpaläozoicum vorliegt, dann müßten in erster Linie drei Punkte bereinigt werden: 1. Es müßte die Stellung der Grapholithen-führenden Schiefer fixiert werden und die Verbreitung des Silurs gegen das transgredierende Jungpaläozoicum scharf abgrenzbar sein. 2. Es müßte eine Erklärung für den Fazieswechsel im Obercarbon gefunden werden; denn die Masse der von den Italienern ins Obercarbon gestellten Schiefer etc. ist eine ganz bedeutend andere, als sie sonst in den benachbarten Regionen (z. B. Mt. Pizzul, Krone, Lanzenboden etc.) vorhanden ist. Das ist um so merkwürdiger, als auch bei Forni Avoltri Trogkofelkalk liegt. Warum fehlen dem Obercarbon südlich der Kellerwandgruppe die so ungemein charakteristischen Quarzkonglomeratbänke und die Fusulinenkalke? 3. Es müßte eine Erklärung für die Tatsache gefunden werden, warum in den Karawanken über den gleichartig entwickelten Schieferkomplex von Rassvald—Zell, d. i. über Schiefern, die ganz dem fraglichen Obercarbon südlich der Kellerwandgruppe gleichen, fossilführendes Obercarbon transgrediert. — Solange diese Fragen nicht klargestellt sind, ist die Meinung berechtigt, daß südlich der Kellerwandgruppe zwar Obercarbon vorhanden ist, daß aber ein großer Teil der Schiefer älter ist und so wie das Devon von Obercarbon übergriffen wird. Wenn etwa Obercarbon und ältere Schiefer miteinander verfaltet sind, dann schwindet wohl die Möglichkeit, jemals eine reinliche Trennung durchführen zu können. Ref.] Über den roten Permsandsteinen von Val Gardena liegt die *Bellerophon*-Serie des Oberperm, dann folgt gegen Süden

zu die Trias. Fragliches Tertiärkonglomerat und Diluvium bildet den Schluß der stratigraphischen Serie.

Die Tektonik ist ungemein einfach; auf die gegen S geneigten Devonkalke der Kellerwandgruppe legt sich die ins Jungpaläozoicum gestellte Schiefermasse, die gefaltet ist. Bei Comeglians, wo auch eine kleine Bruchstörung ist, liegt ein Aufbruch von Silur. Dann folgt die flach gewellte Platte von Oberperm-Trias. [Bei Comeglians fehlen zwischen dem Silur und dem Sandstein von Valcalda die mächtigen Schiefer; wenn diese wirklich in ihrer Gesamtheit Obercarbon wären, müßten sie sich dazwischen einschalten. Das ist ein Grund mehr, dem obercarbonischen Alter der Schieferformation vorerst abwartend gegenüber zu stehen. Ref.] Den Schluß der Abhandlung bilden Bemerkungen über mineralische Produkte und über Geomorphologie. **Fr. Heritsch.**

P. Vinassa de Regny: Fossili ordoviciani del nucleo centrale carnico. (Atti d. Accad. Gioenia di scienze naturali in Catania. 87. Jahrg. 1910. Ser. V. **3**. Catania 1910. Mem. XII. 48 p. Mit 3 Taf.)

Fossilien des Caradoc waren bisher nur im Uggwatal (östliche Karnische Alpen) bekannt. Der Autor fand Caradoc bei der Cas. Meledis unter Obersilur (Schichten mit *Rastrites*). Eine andere Caradoc-Lokalität liegt auf der Ostseite des Palon di Pizzùl; ein dritter Fundpunkt liegt bei Chiadin di Lanza. An allen drei Punkten sind ockerige, mehr oder weniger kalkige Schiefer die Lieferanten der Fossilien; die Details der einzelnen Fundpunkte sind etwas verschieden. Aus der von Vinassa de Regny beschriebenen Fauna seien einige Arten angeführt: *Actinostroma intertextum, Monotrypa certa, Triplesia insularis, Orthis Actoniae, O. calligramma, O. alternata, O. retrorsistria, O. ellipsoides, O. pathera, O. bifurcata, O. vespertilio, O. noctilio, Strophomena expansa, Str. grandis, Str. rhomboidalis, Leptaena transversalis, L. sericea.* In tabellarischer Form wird die Fauna mit anderen Caradoc-Lokalitäten verglichen; es ist schwer zu sagen, welcher Unterabteilung des Caradoc die Fauna angehört, denn die Anwendung von Graptolithen- oder Trilobitenzonen ist in der Carnia unmöglich. Aus der unmittelbaren Überlagerung durch Obersilur bei der Cas. Meledis kann auf ein hohes Caradoc-Niveau geschlossen werden. In faunistischer und lithologischer Beziehung stimmt das karnische Caradoc mit dem sardinischen überein, von welch letzterem eine fast überall übersehene Darstellung durch Meneghini (erschienen 1857) vorliegt; besonders häufig ist im sardinischen Caradoc *Orthis noctilio*; vom karnischen Caradoc-Meer geht die Verbindung über Sardinien nach Portugal und dann nach England. Weniger klar und unwichtiger sind die Beziehungen des karnischen Caradoc zu Böhmen; diese beiden Gebiete haben nur *Monotrypa certa, Orthis ellipsoides* und die weitverbreitete *Strophomena rhomboidalis* gemeinsam; es besteht im Mittelsilur eine trennende Schranke zwischen Böhmen und den Karnischen Alpen (das ist ein Ergebnis, zu dem Frech auf Grund der Fauna von Uggwa schon 1887 gekommen ist, siehe dazu

auch Frech, Karnische Alpen, 1894). Um so bemerkenswerter ist aber der Umstand, daß im Obersilur diese Trennung nicht mehr bestand, daß eine Invasion der böhmischen Fauna in die Ostalpen (Dienten, Karnische Alpen) stattfand, denn die Obersilurfauna der Ostalpen ist — wie längst durch Stache und Frech bekannt — die E_2-Fauna Böhmens.

Fr. Heritsch.

M. Gortani: Osservazioni geologiche sui terreni paleozoici dell' alta Valle di Gorto in Carnia. (Rend. delle sessioni d. R. Accad. delle scienze dell' istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche. Nuova Serie. **15**. 1910/11. Bologna 1910. 58—64.)

Silur ist in der Gruppe der Cretabianca, des Pic Chiadin und P. Crostis nördlich des Gorto-Tales in schieferiger und kalkiger Fazies vorhanden; hier treten auch Netzkalke [wohl Obersilur. Ref.] im Wechsel mit Schiefern auf. Die Verbreitung des Silurs ist ungleich geringer, als es die Karte Geyer's (Bl. Sillian—San Stefano) angibt, der größte Teil der Schiefer ist jungpaläozoisch.

Im Devon des Seekopfes ist Unterdevon (Horizont der *Karpinskya Consuelo*) und auf der Spitze Mitteldevon (Horizont des *Stringocephalus Burtini*) nachgewiesen.

Obercarbon ist zwischen der Forcella Moreret und dem Devon des Coglians nachgewiesen; auch bei Collina etc. wurden Obercarbonpflanzen gefunden, das ist gleichsam der Gegenflügel des Carbonprofiles des Col Mezzodì bei Forni Avoltri, welches ein Äquivalent im Obercarbon des Monte Vas (östlich der Cretabianca) hat. Die obercarbonische Transgression umfaßt den „nucleo centrale carnico" in weitem Bogen. In den Randgebieten der Transgression liegen über dem Carbon Breccien (Tarvis etc.), eine Diskordanz zwischen den Trogkofelkalken einerseits und Grödner Sandstein und Verrucano andererseits anzeigend. In schieferigen Sandsteinen von permischem Typus wurden Obercarbonpflanzen gefunden; daraus und aus tektonischen Überlegungen wird die geringere Bedeutung einer durchgehenden Transgression des Perm nachzuweisen versucht; die permische Transgression sei nur die Fortsetzung der Obercarbon-Transgression gegen Westen und Norden. Die im Untercarbon entstandene karnische Kette war zur Permzeit im Norden Festland, im Süden Meer. Im Osten und Süden begann im Obercarbon eine Hebung, welche der neuerlichen Sedimentation im Perm vorausging und die Breccienbildung[1] (Uggowitzer Breccie) bedingte; während der Hebung fanden im südlichen Teile mächtige Eruptionen statt. Von den Gesteinen eruptiver Genesis bis zu den Sandsteinen von Val Gardena (Perm) liegt im Gebiet von Forni Avoltri ein vollständiger Übergang vor. [Das ist ein starkes Argument dafür, die „paläozoischen Schiefer und Eruptiva unbestimmten Alters" in das Jungpaläozoicum zu stellen. Ref.] Fr. Heritsch.

[1] Richtiger Konglomeratbildung. Frech.

M. Gortani: Sopra la fauna mesodevonica di Monumenz in Carnia. (Rend. delle sessioni d. R. Accad. delle scienze dell' istituto di Bologna. 1910/1011. Bologna 1911. 5 p.)

Kurzer Vorbericht über die nachstehend referierte Abhandlung.

Fr. Heritsch.

M. Gortani: Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. IV. La fauna mesodevonica di Monumenz. (Paleontographia italica. **17**. Pisa 1911. 141—229. Mit 5 Taf.)

Nach einer kurzen Übersicht des Mitteldevons der Alpen bringt der Autor eine ausgezeichnete Darstellung des Mitteldevons von Monumenz, welcher Fundpunkt auf der Südseite der Kellerwandgruppe liegt. Beschrieben und z. T. abgebildet wird eine 100 Spezies umfassende Fauna, die sich aus Bryozoen *(Fenestella, Polypora)*, 68 Brachiopoden, Muscheln, Schnecken, wenigen Cephalopoden und einigen Trilobiten zusammensetzt; in einer tabellarischen Übersicht wird die Fauna mit dem Vorkommen der entsprechenden Spezies in Unter-, Mittel- und Oberdevon von Mittel- und Südeuropa und des Urals verglichen. Von Brachiopoden sind vertreten zahlreiche Angehörige von *Atrypa*, ferner *Spirifer* (wobei das Fehlen von großen, gerippten Formen auffallend ist), *Athyris*, *Retzia*, *Merista*, *Uncites*, zahlreiche Angehörige von *Pentamerus*, *Rhynchonella*. — Im ganzen sind 31 % Lokalformen vorhanden. Die stratigraphische Stellung der Kalke von Monumenz ist besonders durch den in großer Zahl vorhandenen *Stringocephalus Burtini* charakterisiert; dazu treten noch andere rein mitteldevonische Formen, wie *Atrypa flabellata, Pentamerus sublingnifer, Dalmanites auriculata, Rhynchonella princeps* var. *subcordiformis* und var. *parallelipipeda, Rh. crenulata, Rh. protracta* etc. Eine Anzahl unterdevonischer Formen (z. B. *Pentamerus procerulus, Conocardium prunum, Bellerophon heros, Spirifer trisectus* var. *carinthiacus* etc.) und einige wenige, obersilurischen Arten nahestehende Spezies *(Strophomena pomum, Platyceras robustum* etc.) finden sich. Ferner kommen dem Mittel- und Oberdevon gemeinsame Spezies vor, wie z. B. *Spirifer disjunctus, Sp. subumbonus, Pentamerus globus, Rhynchonella implexa, Bronteus granulatus,* ferner Formen, welche dem Unter- und Mitteldevon gemeinsam sind *(Strophomena Philippsi, Spirifer intimus, Rhynchonella princeps* var. *procuboides, Platyceras erectum* etc., ferner Formen, welche durch das gesamte Devon gehen, und endlich 31 neue Formen. — Die Fauna könnte ohne den häufigen [von Frech zuerst auf dem Gipfel der Kellerwand gefundenen. Ref.] *Stringocephalus Burtini* auch dem tieferen Mitteldevon zugerechnet werden. Offen bleibt die Frage, ob obere oder untere Stringocephalenschichten vorliegen. Mit der Feststellung der Beziehungen des karnischen Mitteldevons zum Ural schließt die hervorragende Arbeit Gortani's.

Fr. Heritsch.

P. Vinassa de Regny e **M. Gortani**: Il motivo tettonico del nucleo centrale carnico. (Boll. d. Soc. geol. ital. **30**. Roma 1911. 647—654. Mit 1 Taf)

Die beiden Autoren, die durch zahlreiche Fossilfunde und durch die infolgedessen eingetretene Klarstellung zahlreicher stratigraphischer Fragen sich in einer ungleich besseren Situation für die Lösung der Tektonik der Karnischen Alpen befinden, geben einen historischen Überblick über die bisherigen tektonischen Anschauungen; sie polemisieren scharf gegen Frech's Auffassung, der das karnische Gebiet durch ein Bruchnetz zerlegte [daneben jedoch das Vorhandensein älterer Faltungen eingehend begründete. Ref.], und gehen dann auf die Aufnahme Geyer's ein, welche [nach Ansicht der Verf. Frech] die Frech'sche Karte berichtigt[1]. Relativ kurz ist die Darlegung ihrer eigenen tektonischen Anschauungen, die durch eine Kartenskizze in vorzüglicher Weise interpretiert wird.

Der „nucleo centrale carnico" ist ein Faltengebirge, das sehr deutlich hervortritt, wenn man von der obercarbonischen Transgression absieht. Das Faltengebirge ist in „ellissoidi" gegliedert, d. h. in Antiklinalen, die im Streichen zu einem Kulminationspunkt aufsteigen, um dann wieder abzusinken. Die Verf. unterscheiden vollständige und unvollständige „ellissoidi"; die letzteren sind bereits vor der obercarbonischen Transgression von den abtragenden Kräften z. T. zerstört worden. Die „ellissoidi" haben im Kern natürlich die ältesten Schichten.

Die Creta di Timau (Tischlwanger Kette) ist ein Ellipsoid, mit der Längsachse in ONO—WSW; im nördlichen Teile, wo Clymenienkalke vorhanden sind, ist es vollständig und taucht unter Obercarbon (auf der geologischen Karte Oberdrauburg—Mauthen als Silurschiefer bezeichnet). An der Creta di Timau schließt sich das vollständige Ellipsoid des Pal. Klein und im Norden unvollständig ist das Ellipsoid der Creta di Collinetta, auf welches das große und im Norden unvollständige Ellipsoid der Kellerwandgruppe (Collina—Coglians) folgt.

Ein weiteres Ellipsoid, das breit, gebogen und unvollständig ist, ist die Gruppe der Monti di Volaia, auf welches das Ellipsoid des Avajust folgt; dazwischen liegt das Gebiet von Bordaglia, wo auf kleinem Raum Schichten vom Silur bis zum Muschelkalk vereint sind; das ist jene auffallende Zone von Trias, welche von Forni Avoltri quer paläozoisches Gebiet als ein schmaler Streifen in NO-Richtung durchzieht und knapp an der österreichisch-italienischen Grenze endet. Frech war der Anschauung, daß eine sehr bedeutende Störungslinie, nicht weniger als die direkte Fortsetzung der Judicarienlinie durchziehe; nach den beiden italienischen Autoren handelt

[1] Doch ist zu beachten, daß die Grundlagen der Frech'schen Auffassung — eine ältere bis zur Mitte des Carbon reichende rein marine Serie, eine mittelcarbonische Faltung und obercarbonische Transgression, gänzlich unerschüttert geblieben ist. Auch kehren die Verf. insofern zu der Frech'schen Auffassung zurück, als sie die von Frech ins Carbon gestellten, von Geyer als Silur gedeuteten Schiefer wieder dem Jungpaläozoicum zuweisen (vergl. Ref. p. -255-). Frech.

es sich um eine scharf zusammengepreßte Synklinale mit kleineren lokalen Störungen.

Mit dem vollständigen Ellipsoid des Mt. Avajust beginnt ein Typus von „ellissoidi", in deren Kern das Silur heftig zusammengepreßt ist; diese ellissoidi sind nach Norden überkippt; das ist der Fall in der Avanza und dem Hochweisstein (Peralba). Bemerkenswert ist, daß noch die Peralba im Gebiete der obercarbonischen Transgression liegt.

Auch auf dem österreichischen Gebiet kehrt derselbe Bautypus wieder; so ist z. B. das Gebiet Pollinig—Elferspitze ein typisches Ellipsoid; dasselbe ist der Fall im Gebiete des Mooskofel—Plenge.

Brüche fehlen nach der Annahme der Verf. in den Karnischen Alpen[1]; das steht im größten Gegensatz zu den Anschauungen Frech's. Von den Brüchen, die dieser Autor angenommen hat, ist angeblich nur ein einziger übriggeblieben, nämlich die kleine und lokale Verwerfung zwischen Comeglians und Zovello. **Fr. Heritsch.**

M. Gortani: Rilevamento nelle Alpi Venete. (Boll. d. R. com. geol. d'Italia. Relazioni preliminari sulla campagna geologica del 1911. **43**. Roma 1912. 2 p.)

Der kurze Bericht bringt eine gedrängte Darstellung der Verbreitung von Silur, Devon und Obercarbon in der Kellerwandgruppe.

Fr. Heritsch.

P. Vinassa de Regny: Studi nelle Alpi Venete. (Boll. d. R. com. geol. d'Italia. Relazioni preliminari sulla campagna geologica del 1911. **43**. Roma 1912. 3 p.)

Den sehr kurzen Angaben ist zu entnehmen, daß die Creta bianca bei Frasenetto eine Devonkalkmasse ist, die von obercarbonischen Schiefern transgressiv übergriffen wird; auch Fusulinenkalke sind vorhanden. Auch weiter im Norden, im Val d'Inferno, sind die von Geyer als Silur kartierten Schiefer als Obercarbon anzusprechen. **Fr. Heritsch.**

P. Vinassa de Regny: Piante neocarbonifere del Piano di Lanza (Carnia). (Rivista italiana di Paleontologia. **18**. Parma 1912. 6 p. 1 Taf.)

---

[1] Es dürfte völlig ausgeschlossen sein, das Abstoßen des Untersilur des Hochwipfels gegen das Obercarbon anders als durch einen gewaltigen Bruch zu erklären. Ebenso gehört der allerdings ganz auf österreichischem Gebiete liegende Gailbruch — die Fortsetzung der Judikarienlinie — auch zu den Karnischen Alpen, deren Nordgrenze er bildet. Frech.

Die auf dem Devon des Mt. Germùla transgredierende Serie von Piano di Lanza reicht vom Obercarbon bis ins Permocarbon. Aus glimmerigen Sandsteinen, welche in sandige Schiefer übergehen, stammen obercarbonische Pflanzenversteinerungen, welche der Autor kurz beschreibt; im ganzen sind es 23 Arten. **F. Heritsch.**

M. Gortani: Rivenimento di filliti neocarbonifere al Piano di Lanza (Alpi Carniche). (Boll. d. Soc. geol. ital. **30**. Roma 1911. 909—912.)

Das Obercarbon vom Piano di Lanza liegt auf dem Devonkalk des Mt. Germùla. Die Schichtenserie ist folgende: 1. Devonkalk; 2. gelbliche Sandsteine mit eingelagerten kohligen Schiefern; 3. Quarzkonglomerat; 4. sandige Schiefer mit *Productus semireticulatus, Orthothetes crenistria* etc.; 5. Sandsteine und gelbliche Schiefer; 6. Crinoidenkalk; 7. grauer Quarzsandstein; 8. Quarzkonglomerat; 9. helle Quarzsandsteine; 10. helle quarzglimmerige Sandsteine mit Einlagerungen von Schiefern mit Pflanzenversteinerungen und Kohle; die Sandsteine gehen über in sandig-glimmerige Schiefer. Aus diesem Niveau 10 stammen die von Vinassa de Regny beschriebenen Pflanzenversteinerungen. 11. Graue Quarzsandsteine; 12. Sandsteine und graue, schwärzliche oder gelbliche Schiefer mit marinen Fossilien: *Productus semireticulatus, Pr. lineatus* etc.; 13. graue Quarzsandsteine; 14. Quarzkonglomerat; 15. helle Sandsteine; 16. Quarzkonglomerat; 17. graue Sandsteine mit Fucoiden, wechselnd mit grauen und gelblichen knolligen Kalken; diese letzteren enthalten *Fusulina alpina* etc.; 18. Permsandsteine (= Sandsteine von Val Gardena).

Die Serie zeigt dieselbe Entwicklung wie das Profil am Mt. Pizzùl. [Auch das Gebiet von Auernigg-Krone kann direkt herangezogen werden. Ref.]

Fr. Heritsch.

M. Gortani: Stromatoporoidi devoniani del Monte Coglians (Alpi Carniche). (Rivista italiana di Paleontologia. **18**. Parma 1912. 16 p. Mit 1 Taf.)

Aus der Übersicht über das Devon der Kellerwandgruppe ist hervorzuheben, daß das untere Mitteldevon charakterisiert ist durch große, gerippte Pentameri *(Pentamerus* cf. *Petersi, P.* cf. *pseudobaschkiriens)* und durch einzelne Korallen *(Cyathophyllum helianthoides* var. *philocrinum, Alveolites suborbicularis* var. *minor).* Mit diesen Formen kommt eine Reihe von Stromatoporiden vor. Auch im Niveau mit *Stringocephalus Burtini* kommen Stromatoporen vor (Monumenz). Von Stromatoporen werden beschrieben und abgebildet: *Actinostroma clathratum, Act. stellulatum* var. *italicum, Clathrodictyum regulare* var. *carnicum, Stromatopora concentrica, Str.* cf. *columnaris, Str. columnaris* var. *gentilis, Str. bücheliensis, Str. Beuthi, Stromatoporella curiosa* var. *carnica, Str. socialis.*

Fr. Heritsch.

P. Vinassa de Regny: Rilevamento nelle tavolette di Paluzza e Prato carnico. (Boll. d. R. com. geol. d'Italia. **42**. Anno 1911. Roma 1912. 22 p. Mit 1 Taf.)

Im Verlaufe der langjährigen Aufnahmen reduzierte sich der Bereich der Silurschiefer sehr bedeutend, da die Schiefer als jünger erkannt wurden; so sind bei Comeglians nur mehr die Orthocerenkalke Silur geblieben, während das noch von Geyer als Silur kartierte Terrain in das Jungpaläozoicum rückte. In der Kellerwandgruppe ist Unter- und besonders Mitteldevon auf der italienischen Seite gut fossilführend entwickelt (Monumenz etc.). Auch auf der Collinetta ist fossilführendes Mitteldevon vorhanden, welches Korallen, aber auch Brachiopoden geliefert hat. Über dem Mitteldevon der Collinetta liegt bei der Casa Collinetta di sopra fossilführendes unteres Oberdevon; die Fauna desselben ist nicht reich, stellt aber das Alter fest (*Petraia decussata*, *Terebratula elongata*, *T. sacculus*, *Rhynchonella pugnus*, *Rh. Römeri*, *Pentamerus galeatus*, *Athyris concentrica*, *A. collinensis*, *Spirifer deflexus*, *Sp. Verneuili*, *Productella forojuliensis* Frech, *Pr. Herminae* Frech, *Tornoceras simplex* etc.). Über dem Devon, und zwar auch über Clymenienkalk, liegt „auf der Grünen Schneid" Obercarbon (von Geyer und Spitz als Silur kartiert). In das Jungpaläozoicum (Obercarbon, Unterperm) werden jene (von Frech als Culm, von Geyer als Silur und Altpaläozoicum unbekannten Alters kartierten) Schiefermassen gestellt, welche südlich der Kellerwandgruppe bis zur Talfurche Comeglians—Ravascletto—Paluzzo, d. h. bis an den Fuß der Triasberge, in breiter Entwicklung den Monte Crostis, Monte di Terz, Monte Zoufplan aufbauen. Über die Tektonik wird nichts Neues berichtet. Da der Autor die Transgression der obercarbonischen Gesteine (z. B. Grüne Schneid) auf dem Devon der Kellerwandgruppe nachgewiesen zu haben glaubt, so entfällt die Annahme einer Überschiebung der früher als Silur angesprochenen Schiefer auf das Devon. Der Autor zeigt, polemisierend gegen die Beschreibung von Spitz, daß die Carbonschiefer der „Grünen Schneide" (Cresta verde) einem korrodierten Relief des Oberdevons aufliegen[1], welches zwischen der Creta di Collinetta und der Creta di Collina eine Synklinale bildet und gegen den Plöckenpaß regelmäßig von Mitteldevon, Unterdevon und Obersilur unterlagert wird. **Fr. Heritsch.**

N. Tilmann: Über den tektonischen Charakter des Paläozoicums der Karnischen Alpen. (Geol. Rundschau. **2**. 1911. 114.)

Dem kurzen Vortragsauszug ist zu entnehmen, daß der Autor für das carbonische Gebirge einen Deckenbau annimmt. Die hiefür angeführten Gründe sind unzureichend (intensive Faltungserscheinungen, Überschiebungen [wo sind solche größeren Ausmaßes in den Karnischen Alpen nachgewiesen?!

[1] Die Auffassung der Grünen Schneid hat mehrfach — auch bei Geyer — gewechselt. Frech.

Ref.]. Ausquetschung ganzer Schichtkomplexe, Reibungsbreccien, Verknetung. Regionalmetamorphose, Faziesdifferenzen). Es ist zweifellos ein Circulus vitiosus, der zur Annahme von Deckenbau führte. Schon das Studium der Literatur, besonders der Arbeiten Frech's, Geyer's, Vinassa de Regny's und Gortani's zeigt, daß ein Deckenbau unmöglich ist.

Fr. Heritsch.

M. Gortani: Sopra l'esistenza del Devoniano inferiore fossilifere nel versante italiano delle Alpi Carniche. (Atti d. R. Accad. dei Lincei. 1907. V. serie. Rend. Classe di scienze fis., mat. e nat. **16**. Roma 1907. 108—110.)

Vorbericht über die Beschreibung des Unterdevons der Cianevate.

Fr. Heritsch.

M. Gortani: Nucleo centrale carnico. (Boll. d. R. Com. geol. d'Italia. **43**. 1912. 371—375. Mit 1 Profil.)

Der Peralba (Hochweißstein), die Pietra bianca (siehe dazu G. Geyer, Geol. Karte der Österr. Monarchie, Bl. Sillian—S. Stefano, Wien 1902) werden als Devon-„ellissoidi", aus einem obercarbonischen Schiefermantel sich erhebend, gedeutet. Fossilien fehlen den als Obercarbon gedeuteten Schichten (sehr merkwürdig, besonders in Beziehung auf den Fossilreichtum der östlichen Karnischen Alpen und auch der Gegend von Forni Avoltri). — Im Kern der „ellissoidi" erscheint Obersilur; die von Geyer als solches gedeuteten Bänder von Netzkalken um die Devonmassen sind nach Gortani oberdevonisch. — Die transgredierende Lagerung der in das Obercarbon gestellten (von Geyer als Silur angesehenen) Schiefer auf den Devonkalken wird durch verschiedene Verhältnisse gezeigt: 1. durch die verschiedene Schichtneigung der beiden Komplexe, 2. durch das häufige Auftauchen der Kalke unter den Schiefern, besonders in Taleinrissen, 3. durch Schieferfetzen, die isoliert auf den Kalken liegen, 4. durch die unregelmäßige Verbreitung der Kalke unter den Schiefern. Mit den Schiefern sind die Sandsteine von Val Gardena in Konkordanz verbunden. [Überzeugender als die vom Autor angeführten, zweifellos auch anders deutbaren Verhältnisse der Schiefer zu den Devonkalken wäre ein Fossilnachweis des obercarbonischen Alters. Es erscheint dem Ref. ein Rückschritt zum lange überwundenen Standpunkt der Gliederung in Gailtaler Kalk — Gailtaler Schiefer zu sein, wenn alle Schiefer der westlichen Karnischen Alpen ins Obercarbon gestellt werden. Ref.] Eine größere Zahl von Detailangaben über das Silur des Chiarsò-Tales und über das Devon der Kellerwandgruppe schließen den Aufnahmsbericht.

Fr. Heritsch.

M. Gortani: Rilevamento geologico della tavoletta „Pontebba". (Boll. del R. Com. geol. d'Italia. 1912. **43**. Roma 1913. 91—112. Mit 1 Übersichtskarte u. 1 Taf.)

Die Aufnahme beschäftigt sich nur mit dem südlich der österreichisch-italienischen Grenze liegenden Terrain. Am Aufbau beteiligen sich folgende Schichtglieder:

Obercarbon. Aus dem Gebiete des Mt. Pizzùl reicht ein Lappen von Obercarbon in das Blatt Pontebba hinein. Darüber liegt

Perm. Das untere Perm ist durch die Sandsteine von Val Gardena repräsentiert. Darauf liegen bituminöse Kalke und weißliche und gelbliche Dolomite des Oberperms, welches eine geringere Verbreitung hat, als es die Karte Geyer's angibt, da ein Teil des von Geyer als Oberperm Ausgeschiedenen Muschelkalk ist.

Untertrias. Auch dieses hat eine geringere Verbreitung, als Geyer angibt. Die Untertrias südlich der Pontebbana ist die Fortsetzung derselben von Paularo. Die Untertrias ist als glimmeriger Sandstein und ähnliche Gebilde, z. T. auch als kalkige Gesteine entwickelt. Gortani macht aus ihr eine kleine Fauna bekannt.

Mittlere Trias. Über der Untertrias liegen wenig mächtige bröckelige Kalke und löcherige Dolomite, welche sehr dem Oberperm gleichen. Darauf folgen oft bituminöse kalkig-dolomitische Bänke, welche in ihrer Position dem Mendoladolomit entsprechen; die Mächtigkeit schwankt sehr stark; der Komplex enthält Diploporen (*D. annulata* etc.), Korallen und Spiriferinen etc., welche auf den oberen Muschelkalk deuten. Buchensteiner und Wengener Schichten folgen über diesem Komplex; sie sind in der gewöhnlichen Weise ausgebildet. — Neben dieser normalen Fazies der Mitteltrias geht eine kalkige Entwicklung einher, während daneben die schieferige Fazies von den Werfener Schichten bis an den Anfang der Obertrias reicht.

Eine Serie von O—W streichenden Falten bedingt, wie die Kartenskizze sehr gut zeigt, die Verteilung der Schichten.

Obertrias. Immer ist Schlerndolomit entwickelt.

Quartär. Ablagerungen aus der Eiszeit sind zahlreich vorhanden.

Tektonik. Nach einer Auseinandersetzung mit den tektonischen Anschauungen der Vorgänger zeigt der Autor, daß ein intensiver Faltenbau herrscht. Auf dem Devon des Roßkofelzuges liegt mit tektonischem Kontakt Muschelkalk, dann folgt der Permaufbruch der Pontebbana und südlich ein aus Trias bestehender komplizierter Faltenbau.

Kurze Angaben über nutzbare Ablagerungen und geomorphologische Bemerkungen schließen den Aufnahmsbericht. **Fr. Heritsch.**

P. Vinassa de Regny: Rilevamento dell' Avanza e della Val Pesarina. (Boll. d. R. com. geol. d'Italia. **43**. 1913. 9 p.)

Nach der Karte Geyer's (Bl. Sillian—S. Stefano) ist der Devonkalk des Monte Avanza von einem Bande Obersilurkalk umgeben und muß

daher als Synklinale aufgefaßt werden. Nach dem Autor ist dies anders, denn der Mt. Avanza ist ein genaues Abbild des Mt. Avajust, der ein Ellipsoid ist (siehe Ref. p. -245-, -246-). Auch am Mt. Avanza ist ein Kern von Silur vorhanden, der von Devon ummantelt wird; das Silur ist in Schiefer- und Kalkfazies entwickelt und bildet den Kern einer typischen Antiklinale, an deren Bau sich noch das fossilleere Devon beteiligt. Auf dem Südabfall des Mt. Avanza liegt über dem Devon das transgredierende Obercarbon (von Geyer als Silur aufgefaßt), welches von einem Grundkonglomerat eingeleitet wird. Über dem Carbon folgen dann rote permische Sandsteine. — Die neue tektonische Auffassung der Stellung des Monte Avanza wird durch ein Profil erläutert.

Im Gebiete des Monte Talm bei Prato Carnico folgt über dem Oberperm die Trias. Die reichlich entwickelten Werfener Schichten, welche die gewöhnlichen zwei Fazies zeigen, sind fossilführend entwickelt. Darüber folgen regelmäßig die Dolomite und Kalke der Trias in großer Mächtigkeit und setzen den Kamm zwischen Sappada (Bladen) und dem Pesarina-Tal zusammen. — Auch im Gebiete der Trias bestehen zwischen Geyer und dem Autor Meinungsverschiedenheiten, so in der Deutung der Gipfelschichten des Mt. Talm, der von Geyer als triadische Synklinale, von Vinassa de Regny als Kern einer jungpermischen Antiklinale aufgefaßt wird. **Fr. Heritsch.**

P. Vinassa de Regny e **M Gortani**: Le condizioni geologiche della Conca di Volaia e dell' Alta Valentina. (Boll. d. Soc. geol. ital. **32**. Rom 1913. 445—450.)

P. Vinassa de Regny: Die geologischen Verhältnisse am Wolayer See. (Verhandl d. geol. Reichsanst. Wien 1914. No. 2. 52—56. Mit einem Profil.)

Ganz besonders genau wurde das Gebiet des Seekopfs, speziell der dem Wolayer See zugekehrte Sockel dieses Berges untersucht. Sein Profil zeigt folgende Stufen übereinander: I. Schiefer und Grauwacken am Seeufer; II. helle, massige Kalkbank; III. dünnplattige, vorwiegend rötliche Kalke; IV. rote und gelbliche Netzkalke; V. graue Kalke; VI. sandige, rötliche und gelbliche Schiefer; VII. gelbe und rote Kalkschiefer; VIII. Riffkalk des Seekopfes.

Auf V und VI sind dunkle Tonschiefer, Grauwacken und Breccien ausgebreitet, welche transgredierend liegen. Fossilfunde haben eine stratigraphische Bestimmung der einzelnen Glieder des Seekopfsockels ermöglicht. In VI und VII findet sich eine typische Caradocfauna, gleich der von Uggwa, Meledis, Lanza, Pizzul. IV und V haben nur schlecht erhaltene Orthoceren geliefert. In III finden sich zahlreiche obersilurische Arten, wie *Orthoceras potens, O. subannulare* etc. In der hellen Bank II wurde eine typische Unterdevonfauna gefunden.

Die Schlußfolgerung, daß dunklere Schiefer am Seeufer (I) nicht dem Untersilur, sondern dem Obercarbon angehören, scheint berechtigt zu sein.

Dieser Schluß gilt überdies auch für das Gebiet des Valentintörls, des Rauchkofels etc. Die bei der Besprechung der Culmfrage so viel diskutierten Archäocalamiten sind als wirkliche Calamiten aufzufassen.

Tektonisch ist das Valentintal und die Wolayer Mulde als eine überkippte Antiklinale anzusehen; der mächtigere südliche Flügel ist über die wenig widerstandsfähigen Caradocschichten geglitten, so daß das Unterdevon des Seekopfes scheinbar regelmäßig über dem Caradoc des überkippten nördlichen Flügels liegt. Aber auch die Schuppenstruktur muß, wie schon Geyer ausgeführt hat, zur Erklärung der Tektonik herangezogen werden. **Fr. Heritsch.**

M. Gortani: La serie devoniana nella giogaia del Coglians. (Boll. d. R. com. geol. d'Italia. **43**. Rom 1913. 42 p. Mit 3 Taf.)

In der Kellerwandgruppe sind alle Stufen des Devons durch die mühevollen und in schwierigem Hochgebirgsterrain erfolgten Untersuchungen von Gortani und Vinassa de Regny nachgewiesen worden, welche Autoren die Fauna zahlreicher Fossilfundpunkte monographisch bearbeitet haben [und in allen wesentlichen Punkten die Angaben Frech's bestätigen. Frech].

Das untere **Unterdevon** ist fossilführend am Passo di Volaia nachgewiesen; es sind drei Kalkfazies zu beobachten: 1. Graue, etwas dolomitische Kalke mit *Conocardium artifex*, *Bellerophon altemontanus*, *Pleurotomaria Taramellii*, *Pl. evoluta*, *Pl. Grimburgi*, *Trochus conspicuus*, *Loxonema ingens*. 2. Der graue Kalk geht über oder wechselt mit schwarzen Kalkbänken, welche *Atrypa reticularis*, *Merista herculea*, *Rhynchonella volaica*, *Conocardium artifex*, *Tremanotus fortis* var. *alpinus*, *Murchisonia fornicata*, *M. Davyi* var. *alpina*, *Euomphalus Kokeni*, *E. ater*, *Hercynella carnica*, *H. bohemica* führen. 3. Die wenig entwickelte dritte Fazies ist ein rosafarbiger Kalk mit wenigen Fossilien (*Euomphalus* cf. *monticola*, *Trochus vilis* etc.). Die stratigraphische Äquivalenz der drei Fazies ist durch ihre Lagerung dokumentiert. Der Autor wendet sich gegen die Auffassung Spitz', welcher auf der Nordseite der Kellerwandgruppe die schwarzen Kalke mit den Hercynellen in f_1, die hellen Kalke in f_2 gestellt hat; Gortani betont, daß im Profile des Passo di Volaia die schwarzen Kalke in das untere Devon gehören und daß überdies Hercynellen noch im Mitteldevon vorkommen, was allerdings auch Spitz nie geleugnet hat. [Auch hier kehren die italienischen Autoren — wie bei der Frage der angeblichen Silurschiefer — zu der Frech'schen Auffassung zurück. Frech.]

Das mittlere Unterdevon wird durch eine mächtige Serie von grauen, etwas dolomitischen Riffkalken repräsentiert, in deren Fauna Brachiopoden vorherrschen. Die reiche, f_2 angehörige Brachiopodenfauna gehört der österreichischen Seite der Kellerwandgruppe an; im Profil des Passo di Volaia wurden gefunden *Favosites Goldfussi*, *Orthothetes hipponyx*, *Atrypa Arachne*, *A. paradoxa*, *Karpinskya conjugula*, *Spirifer trisectus* var. *carinthiacus*, *Sp. pseudoviator*, *Pentamerus integer*, *Rhynchonella princeps* etc.

Das obere Unterdevon wird durch Kalkbänke oder dolomitische Kalke vertreten. Es ist in typischer Weise in der Fauna von Cianevate (siehe Ref. p. -230-) vorhanden; man kann geradezu von Schichten mit *Karpinskya consuelo* sprechen.

Unteres Mitteldevon ist fossilführend nur auf der Spitze des Monte Coglians nachgewiesen (mit *Actinostroma clathratum, Stromatopora concentrica, Stromatoporella socialis, Alveolites suborbicularis* var. *minor, Cyathophyllum helianthoides* var. *philocrinum, Spirifer digitatus, Pentamerus globus, P.* cf. *Petersi, P.* aff. *pseudobaschkiricus, Pleurotomaria trochoides* etc.). Die großen gerippten Pentameri, die auch im oberen Unterdevon von Mittelsteier vorkommen, charakterisieren hier wie im Ural das untere Mitteldevon. — Dieses Niveau ist auch an der Cianevate zwischen den Schichten mit *Stringocephalus Burtini* und jenen mit *Karpinskya consuelo* fossilführend vorhanden.

Das obere Mitteldevon ist auf der italienischen Seite der Kellerwandgruppe sehr breit entwickelt. Eine ganze Reihe von Fundstellen und die besonders reiche Fauna von Monumenz (Ref. p. -244-) gehören hierher.

In einem großen Teile des Südabfalles der Kellerwandgruppe treten an das Mitteldevon die Obercarbonschiefer heran. In nur mäßiger Weise ist das untere Oberdevon vorhanden, so an der Collinetta mit einer kleinen Fauna *(Rhynchonella laevis, Waldheimia Whidbornei, W. juvenis, Productella subaculeata* var. *forojuliensis, Pr. Herminae, Spirifer* cf. *elegans, Sp. canaliferus* var. *alatus, Sp. lineatus, Athyris collimensis, Rynchonella Roemeri, Rh. acuminata)* und an anderen Punkten.

Oberes Oberdevon ist an der Collinetta und in der Nähe von Monumenz vorhanden; die Fauna enthält außer wenigen Gastropoden eine Reihe von Clymenien und zwei *Proëtus*-Arten.

Im Süden der Kellerwandgruppe ist über verschiedene Devonstufen transgredierendes Obercarbon breit entwickelt und führt spärliche Pflanzenreste. An der Forcella Morerêt fand Geyer *Monograptus* in losem Material. Es ist möglich, daß hier ein Kern von Silurschiefern im Carbon eingefaltet ist oder daß der Graptolithe aus erratischem Material stammt. [Dem wohlbegründeten, von Krause (Ref. p. -227-) neuerdings erbrachten Nachweis von Culm mißt Gortani keine Bedeutung bei.]

Die Tektonik ist eine sehr einfache; über dem Silur des Valentintörls erhebt sich regelmäßig aufeinander liegend die Devonserie, nach Süden fallend; darüber greift transgredierend das Obercarbon [= Untercarbon bezw. Culm nach Krause, Frech und den paläontologischen Funden. Frech].

Fr. Heritsch.

P. Vinassa de Regny: Fossili ordoviciani di Uggwa (Alpi Carniche). (Memorie dell' Istituto geologico d. R. Università di Padova, publicate dal Prof. Dal Piaz. 2. Memoria IV. Padova 1913/14. 195—221. Mit 1 Taf.)

Die durch Stache und Frech bekannt gewordene Fossillokalität des Uggwagrabens bei Uggowitz (östliche Karnische Alpen) hat eine größere Fossilliste geliefert, welche sich an den anderen Caradoc-Lokalitäten der Karnischen Alpen anschließt. Im ganzen werden 28 Arten, von denen eine Anzahl neu ist, beschrieben und z. T. auch abgebildet; es sind bekannt Bryozoen *(Berenicea gigantea, Monotrypa simplicissima, M. cerebrum, M.* cf. *Paronai, Monotrypella consuelo, M. de Tonii, Diplotrypa* cf. *Dalpiazi, Hallopora Taramellii, H. forojuliensis, Bathostoma Fabianii, Trematopora Pironai),* Brachiopoden *(Porambonites intercedens* var. *filosa, Triplesia insularis, Orthis Actoniae, O. flabellulum, O. calligramma, O. porcata, O.* cf. *unguis, O. Dalpiazi, O. noctilio, O.* cf. *rustica, O.* cf. *ellipsoides, O. vespertilio, Strophomena expansa, Str. grandis, Leptaena, sericea)* und Gastropoden *(Strophostylus carnicus).* Alle Fossilien stammen aus einem sandigen, mehr oder weniger kalkigen Schiefer mit ockerigen Flecken, der dem Caradoc von Pizzùl, Lanza, Seekopf beim Wolayer See ganz gleich ist. **Fr. Heritsch.**

Schlußworte zu dem Sammelreferat über die Karnischen Alpen

(p. - 224—254 -).

A.

Zu der Serie der Referate möchte Verf. derselben einiges bemerken. Daß in den von Gortani und Vinassa de Regny als Obercarbon angesehenen und z. T. auch als Carbon bewiesenen Gesteinen der italienischen Seite der Karnischen Alpen auch Silur steckt, wird durch die Graptolithenfunde (Forcella Moreret, San Cristo di Timau, Passo di Promosio) bewiesen. Es kann aber nach der Meinung des Referenten an eine vernünftige Lösung der Tektonik nicht gedacht werden, bevor nicht Silur und Obercarbon reinlich getrennt sind. Was die von den Italienern angenommene Tektonik betrifft, so erscheint diese dem Ref. zwar bestechend einfach, aber vieles spricht doch gegen die „ellissoidi". Der Referent greift aus der großen Reihe von Profilen nur jenes von Frech (Karnische Alpen, zu p. 15) heraus, welches zwischen Osternigg und Schabrania dieselbe Schuppenstruktur zeigt, wie sie Spitz vom Valentintörl nachgewiesen hat. Nun vergleiche man das Profil Vinassa de Regny's (Ref. p. - 251 -), man sieht übereinander: I. Obercarbon; II. Devon-F_2; III., IV., V. Obersilur; VI., VII. Caradoc; VII. Devon des Seekopfs; V. und VI. werden nach Vinassa de Regny von Obercarbon transgressiv übergriffen. Alle Autoren, die bisher das Profil im Detail untersucht haben (Stache, Frech, Geyer, Spitz), haben von einer transgressiven Lagerung in der vollständigen Konkordanz des Profiles nichts gesehen. Sollte man nicht mit Recht annehmen, daß Vinassa de Regny „mit der unkonformen Brille" zur Rettung des „ellissoides" die übergreifende Lagerung konstruiert hat? Wenn im Profile des Seekopfsockels wirklich Obercarbon vorhanden ist, dann ist es eingefaltet; es ist kein „ellissoid" vorhanden, sondern Schuppenstruktur.

Dasselbe ist ja auch im Profile des Valentintörls der Fall, wo ein Teil der Schiefer wohl auch Obercarbon ist. Bemerkenswert ist ferner, daß im Seekopfprofil die Zone der *Rhynchonella Megaera*, der noch im Profil des Wolayer Passes vorhanden ist (Ref. p. -233-), fehlt. Das zeigt, daß auch im inneren Bau das von Vinassa de Regny angenommene „ellissoid" unvollständig ist. Es muß die schon 1905 angekündigte Monographie des „Zentralkernes der Karnischen Alpen" abgewartet werden, bis ein Urteil über andere, dem Ref. noch dubios erscheinende tektonische Fragen (wie die Stellung der Trias im Bordagliatal, ferner die „ellissoidi" des Timau, Pal etc.) möglich sein wird. **Fr. Heritsch.**

B.

Die von Vinassa de Regny und M. Gortani ausgeführten Aufnahmen der Karnischen Alpen bieten in vieler Beziehung eine wertvolle Ergänzung zu unserer bisherigen Kenntnis dieses interessanten paläozoischen Gebietes. Die Verf. befanden sich insofern in wesentlich günstigerer Lage als der Unterzeichnete, da ihnen eine brauchbare topographische Unterlage zu Gebote stand. Eine solche fehlte früher im italienischen Anteil der karnischen Hauptkette gänzlich. Die österreichische wie die italienische Karte waren hier lediglich die photographisch auf das Doppelte vergröberten Darstellungen der alten Generalquartiermeisterkarte Venetiens. Eine Orientierung war auf Grundlage dieser ursprünglich 1 : 144000 gemachten Zeichnung ausgeschlossen und damit auch eine Einzelaufnahme unmöglich, wie sie auf der österreichischen Seite von mir ausgeführt wurde. Infolgedessen sind die Ergänzungen und neuen Funde auf der italienischen Hälfte sehr viel umfangreicher als auf der österreichischen. Trotzdem ist die Grundlage der von dem Unterzeichneten vorgeschlagenen Stratigraphie im wesentlichen unverändert geblieben und die abweichende tektonische Auffassung der beiden italienischen Geologen beruht vielfach auf einem Streit um Worte.

Die scharfe Polemik gegen das von mir nachgewiesene Bruchnetz erklärt sich im wesentlichen dadurch, daß die wichtigsten Brüche auf österreichischem Gebiet liegen, die Verf. aber nur die italienischen Carnia aufgenommen haben. Diese Polemik ist gegenstandslos, denn ein Blick auf die tektonische Übersichtskarte des Unterzeichneten beweist, daß die Hauptbrüche — Gailbruch, Hochwipfelbruch, Savebruch — den Norden und den Osten durchziehen und daß das italienische Gebiet nur von schwächeren Ausläufern der westlichen und östlichen Bruchsysteme gestreift wird. Der Fella-Savebruch, der von Geyer nur vorübergehend bestritten worden ist, wurde von diesem Forscher selbst wieder anerkannt dadurch, daß er meine Auffassung des triadischen Alters der ostkarnischen Dolomitmassen wieder herstellte.

Der Gailbruch ist in seinem das Gitschtal durchziehenden Teil schon von Eduard Suess entdeckt worden, und zur Begründung des Hochwipfel-

bruchs sollte eigentlich meine photographische Doppelaufnahme dieses Prachtbeispiels einer gewaltigen Verwerfung zwischen Obercarbon und Untersilur (Karnische Alpen. Taf. III) genügen. Durchaus abzulehnen ist die Konstruktion der von transgredierendem „Obercarbon“ [1] überdeckten „ellissoidi“ der Verf. Sie stehen hier stratigraphisch und tektonisch mit allem im Widerspruch, was bisher sicher beobachtet und nachgewiesen worden ist (von Stache, Geyer, Spitz, Krause und dem Ref.)

Daß Ref. die Faltung der älteren paläozoischen Schichten nicht übersehen hat, beweist jedes seiner Profile und seine photographischen Aufnahmen.

Andererseits ist hervorzuheben, daß sich in vieler Beziehung die Auffassung der beiden italienischen Forscher mit meiner ersten Aufnahme enger berührt hat als mit den Annahmen von Geyer und Spitz. Dies bezieht sich sowohl auf die Ablehnung großer Überschiebungen wie auf die Zurechnung der Schiefer und eingeschlossenen Eruptiva im Süden der Kellerwandgruppe zum Untercarbon [1] wie endlich auf die tektonische Auffassung der Faltung von Spitz.

Es scheint jedoch, daß Gortani und Vinassa de Regny sich dieser Rückkehr zu meinen Auffassungen vielfach gar nicht bewußt geworden sind. Es sei daher besonders auf diesen Kreislauf der Erkenntnis hingewiesen. **Frech.**

Mylius, H.: Berge von scheinbar ortsfremder Herkunft in den bayrischen Alpen. (Landeskundliche Forschungen, herausgeg. v. d. Geogr. Ges. in München. 1914. **22**. 1—44. 3 Taf.)

Hammer, Wilhelm: Das Gebiet der Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1915. **64**/3. 443—566. 31 Fig. im Text, 1 Übersichtstabelle u. 5 Taf.)

Penecke, K. A.: Versteinerungen aus dem Schöckelkalk bei Graz. (Centralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1915. No. 8. 243—245.)

Schwinner, Robert: Dinariden und Alpen. (Geol. Rundschau. 1915. **6**/1 u. 2. 1—22. 1 Taf.)

— Zur Tektonik des nördlichen Etschbuchtgebirges. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1915. **7**. 135—138.)

Heritsch, F.: Die Anwendung der Deckentheorie auf die Ostalpen. I. (Geol. Rundschau. 1914. **5**/2. 95—112. 1 Taf.)

— II. Die Kalkalpen — ein Deckenland? (Geol. Rundschau. 1914. **5**/4. 253—288.)

— III. Zentralalpines. (Geol. Rundschau. 1915. **5**/8. 555—566.)

— Die Bauformel der Ostalpen. (Dies. Jahrb. 1915. I. 47—67.)

---

[1] Tatsächlich handelt es sich meist um typisches, durch *Asterocalamites* gekennzeichnetes Untercarbon.

Frankreich.

Philippson, A.: Der französisch-belgische Kriegsschauplatz. II. Teil. Belgien nebst Französisch-Hennegau und Französisch-Flandern. (Geograph. Zeitschr. 1915. **21**/6. 321—344.)

Asien.

Tobler, Aug.: Geologie van het Goemaigebergte (Res. Palembang, Zuid-Sumatra). (Jaarboek van het Mijnwezen 1912 [deel Verhandelingen]. Batavia 1914. 1—81. 8 Textbilder, 1 Karte.)

Solger, F.: Geologische Beobachtungen an der Shansibahn. (Branca-Festschrift. Gebr. Bornträger. 1914. 410—443. 7 Textabbildungen.)

Klebelsberg, v.: Die Pamir-Expedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins vom geologischen Standpunkt. (Zeitschr. d. Deutschen u. Österreichischen Alpenvereins. 1914. **45**. 52—60.)

Fischer †, Ernst: Jura- und Kreideversteinerungen aus Persien. (Beiträge zur Paläontologie u. Geologie Österreich-Ungarns u. des Orients. 1915. **27**/4. 207—273. 3 Taf. 7 Textfig.)

Arkticum.

Stremme-Täuber, Antonie: Zur Geologie von Baffinland. (Branca-Festschrift. 1914. Gebr. Bornträger. 306—323.)

Afrika.

Stromer v. Reichenbach, Ernst: Funde fossiler Wirbeltiere in den deutschen Schutzgebieten in Afrika. (Naturwissenschaftl. Wochenschrift. Neue Folge. **13**. 1914. 48. 1—8.)

— Die ersten fossilen Reptilreste aus Deutsch-Südwestafrika und ihre geologische Bedeutung. (Centralbl. f. Min. etc. 1914. No. 17. 530—541. 2 Textfig.)

— Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromer's in den Wüsten Ägyptens. II. Wirbeltierreste der Baharîje-Stufe (unterstes Cenoman). 1. Einleitung und 2. *Libycosuchus*. (Abhandl. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Klasse. 1914. **27**/3. 3—16. 1 Doppeltaf.)

Branca, W.: Bisherige Ergebnisse der Untersuchung der von Dr. Reck in der Serengeti-Steppe, Deutsch-Ostafrika, ausgegrabenen Reste von Säugetieren. (Sitzungsber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. 1914. **47**. 1164—1182.)

— Allgemeines über die Tendaguru-Expedition. (Archiv f. Biontologie. 1914. **3**/1. 3—78.)

Stratigraphie.

Dyasformation.

Pompeckj, J. F.: Das Meer des Kupferschiefers. (Branca-Festschrift. Gebr. Bornträger. 1914. 444—494.)

Rozsa, M.: Zusammenfassende Übersicht der in den Kalisalzlagern stattgefundenen chemischen Umwandlungsprozesse. (Zeitschr. f. anorganische Chemie. 1915. **92**. 297—300.)

Albrecht, Theodor: Die Steinhuder Meerlinie und ihre Umgebung, ein Beitrag zur Kenntnis der Salzlagerstätten des Nordhannoverschen Flachlandes. Dissertation. Berlin. 1915. 1—61. 4 Taf. 6 Textfig.

Triasformation.

C. Diener: Ammoniten aus der Untertrias von Madagaskar. (Sitzungsber. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. **123**. 1914. 911—922. Mit 1 Taf.)

Zu den von H. Douvillé im Jahre 1910 beschriebenen Ammoniten aus der Geodenformation von Ambararata im nördlichen Madagaskar, unter denen nur eine einzige Art *(Pseudosageceras* cf. *multilobatum* Noetl. teste v. Arthaber) eine einigermaßen sichere spezifische Bestimmung zuließ, sind seither durch die Aufsammlungen von Merle und Fournier auch einige größere und besser erhaltene Exemplare hinzugekommen. Verf., dem dieselben von Prof. H. Douvillé zur Bearbeitung überlassen worden waren, erkannte in ihnen je eine neue Art der Gattungen *Aspidites* Waag. *(A. madagascariensis)* und *Xenodiscus* Waag. *(X. Douvillei)*. Die erstere zeigt sehr nahe Beziehungen zu *Meekoceras pseudoplanulatum* Krafft et Dien. aus den *Hedenstroemia*-Schichten des Himalaya, die andere steht dem indischen *Xenodiscus nivalis* Dien. und den von Stojanow unter der subgenerischen Bezeichnung *Paratirolites* zusammengefaßten Formen aus der Untertrias von Djulfa am nächsten.

Die Zugehörigkeit der geodenreichen Tonschiefer von Ambararata zur skythischen Stufe erscheint dadurch außer Zweifel gestellt und der Beweis der Existenz eines Äthiopischen Mittelmeeres als Dependenz der Tethys zur Zeit der Untertrias erbracht. Faunistisch schließt sich die Untertrias von Madagaskar dem ostindischen Faunengebiet der Tethys (Himalaya, Salt Range) auf das engste an. **Diener.**

M. Horn: Über die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen. Königsberg 1914. 100 p. 2 Taf.

Verf. führt in dieser Arbeit die von ihm in No. 16 des Centralbl. f. Min. etc. für 1913 angekündigte Gliederung des ladinischen Knollenkalk-

komplexes (Buchensteiner Schichten) der Südalpen weiter aus. Auf eine kurze Mitteilung über neue Beobachtungen an Profilen in Südtirol und in der Lombardei folgt eine paläontologische Beschreibung der Fossilien aus jenem Schichtkomplex, soweit sie ihm zugänglich geworden sind. Daß gerade die reichste Fauna, die Geyer 1898 in der Umgebung von Sappada gesammelt hat, unberücksichtigt bleibt, ist ein empfindlicher Mangel. Wie das von vorneherein zu erwarten war, finden sich in der Fauna der Knollenkalkstufe Elemente, die den engeren Horizont des *Protrachyceras Reitzi* charakterisieren, neben solchen des *Trinodosus*-Niveaus und der jüngeren Wengener Schichten. Verf. sucht zu zeigen, daß sie in ungleicher Weise gemischt sind, eine Meinung, die in der von Geyer entdeckten Fauna von Sappada keine Stütze zu finden scheint. Neu aufgestellt wird *Joannites rectangularis* für einen von E. v. Mojsisovics als *Joannites* (?) nov. form. ind. bezeichneten Ammoniten aus der Pufelser Schlucht. E. v. Mojsisovics hat nach der Ansicht des Ref. diesen Ammoniten mit vollem Recht generisch unbestimmt gelassen, da die Suturlinie der Beobachtung nicht zugänglich ist.

Verf. betont, daß für das Alter einer Schichtgruppe in der alpinen Trias nicht einzelne Faunenelemente, sondern der gesamte Faunencharakter gegenüber älteren und jüngeren Schichten als bezeichnend angesehen werden müssen — eine Forderung, die wohl nicht bloß für die alpine Trias gilt. Er glaubt innerhalb der ladinischen Knollenkalkstufe der Südalpen drei verschiedene Entwicklungsphasen unterscheiden zu können, denen drei, allerdings lithologisch nicht scharf geschiedene Horizonte entsprechen sollen. Er unterscheidet:

1. Den unteren ladinischen Knollenkalk-Horizont, der der *Trinodosus*-Zeit angehört und faunistisch einen Übergang zwischen dem *Trinodosus*- und dem nächsthöheren *Reitzi*-Niveau herstellt.

2. Den *Reitzi*-Horizont, dessen Vertikalausdehnung nur bis zum ersten Auftreten des *Protrachyceras Curionii* reicht.

3. Den oberen Knollenkalk-Horizont, in dem eine besonders deutliche Änderung des Faunencharakters eintritt, indem die Fauna ein Gepräge erhält, das Anklänge an die Cephalopodenfauna der Wengener Ablagerungen erkennen läßt.

Nur in der östlichen Lombardei und in Judikarien sind alle drei Horizonte in Mergelfazies entwickelt. [Diese Behauptung hat nur dann Gültigkeit, wenn man die Knollenkalk- und Schieferfazies mit den Pietra verde-Einlagerungen als Mergelfazies bezeichnet. Ref.] Sonst sind nur einer oder zwei dieser drei Horizonte in Mergelfazies, die übrigen als Riffkalke oder Dolomite ausgebildet. Im Gebiet des südtirolisch-venetianischen Hochlandes drang die Knollenkalkfazies transgressiv von Südosten nach Nordwesten über eine unregelmäßige Oberfläche des Mendoladolomit-Strandriffes vor. Im Marmolatagebiet begann schon zur Zeit der oberen Knollenkalkstufe wieder die Bildung reiner Riffkalke.

[Einen triftigen Grund für die Ablehnung des von F. v. Richthofen eingeführten Namens „Buchensteiner Schichten", der das Recht der histo-

rischen Priorität für sich hat, vermag Ref. nicht einzusehen. Ebensogut könnte man verlangen, den Namen „Werfener Schichten“ fallen zu lassen, weil diese Schichtgruppe bekanntlich gerade bei Werfen nicht typisch entwickelt ist. Sowenig die spätere Gliederung der Werfener Schichten in Südtirol in die beiden Abteilungen der Seiser und Campiler Schichten durch F. v. Richthofen ein Argument gegen das Weiterbestehen des älteren Terminus „Werfener Schichten“ liefert, ebensowenig braucht man den Namen „Buchensteiner Schichten“ deshalb fallen zu lassen, weil im Buchenstein nicht alle drei von Horn in der Lombardei nachgewiesenen Glieder seiner Knollenkalkstufe bekannt geworden sind. Wollte man alle stratigraphischen Namen ausmerzen, die solchen Lokalitäten entnommen sind, an denen die betreffende Schichtgruppe sich später als nicht typisch ausgebildet erwiesen hat — man denke nur an den Terminus „Permische Formation“ —, so würde man in unsere geologische Literatur eine heillose Verwirrung bringen und sie direkt unverständlich machen. Der Terminus „Buchensteiner Schichten“ ist von F. v. Richthofen zu Recht aufgestellt und klar definiert worden und muß daher von allen späteren Gliederungsversuchen unabhängig aufrecht erhalten werden.

Sehr wünschenswert wäre auch ein sorgfältiger, über die kurzen Bemerkungen auf p. 68 hinausgehender Vergleich des südalpinen Knollenkalkkomplexes mit den entsprechenden Schichtbildungen des Bakony gewesen, die als das eigentlich klassische Ablagerungsgebiet des alpinen Ladinicum angesehen werden dürfen. Jedenfalls wird man vorläufig gut daran tun, der Durchführbarkeit einer Gliederung der Buchensteiner Schichten in mehrere faunistisch wohl trennbare Zonen einigermaßen skeptisch gegenüberzustehen. Ref.] **Diener.**

C. Diener: Japanische Triasfaunen. (Denkschriften k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. **92**. 1915. 1—30. Mit 7 Taf.)

Unsere Kenntnis der japanischen Trias hat seit der Abhandlung von E. v. Mojsisovics „Über einige japanische Triasfossilien“ aus dem Jahre 1888 keine nennenswerte Erweiterung erfahren. Verf. hat im Sommer 1913 die beiden wichtigsten Lokalitäten in Japan besucht, an denen marine Triasablagerungen in fossilreicher Ausbildung entwickelt sind: die Umgebung von Inai in der Provinz Rikuzen im nördlichen Teil der Hauptinsel Nipon und das Sakawabecken auf der Insel Shikoku. Die vorliegende Arbeit enthält den abschließenden Bericht über die Ergebnisse dieser Reise und über die Bearbeitung des bisher gesammelten Materials an japanischen Triasfossilien aus den geologischen Instituten der Universitäten in Tokyo und Sendai und aus dem Museum der Kais. Japanischen Geologischen Reichsanstalt in Tokyo.

Das ausschließlich aus Ammoniten und Bivalven bestehende Fossilmaterial verteilt sich auf drei gesonderte Faunen. Die älteste und reichste liegt in den Ammonitenkalken von Inai. Sie enthält vorwiegend Ceratiten der Untergattung *Hollandites* Dien., ferner Vertreter der Gattungen

Danubites, Japonites, Gymnites, Sturia. Ptychites, Monophyllites (Ussurites) und *Anolcites* (?). Diese Fauna ist mit jener der anisischen Stufe des Himalaya enge verbunden. Wenngleich direkt identische Spezies fehlen, so lassen sich doch zu der überwiegenden Mehrzahl der spezifisch bestimmbaren japanischen Arten (im ganzen 11) Parallelformen aus dem indischen Muschelkalk namhaft machen. Es muß daher die von E. v. Mojsisovics befürwortete Parallelisierung des Ammonitenkalkes von Inai mit der ladinischen Stufe aufgegeben werden. Ebensowenig läßt sich die von demselben Forscher vertretene Meinung aufrecht halten, daß zwischen der japanischen und der nordamerikanischen Trias eine sehr enge faunistische Beziehung bestehe. Derartige Beziehungen sind nur sehr spärlich angedeutet und treten selbst hinter jenen zur mediterranen Trias zurück. Ihrer Fauna zufolge stellt vielmehr die japanische Mitteltrias unzweifelhaft eine Dependenz des himamalayischen Reiches dar. „Ja, die Fauna von Inai fällt so wenig aus dem Rahmen himamalayischer Verhältnisse, daß ihr Gesamtbild mit Rücksicht auf eine gewisse Lokalfärbung höchstens die Aufstellung einer Japanischen Subregion im Anschluß an Ostindien rechtfertigen würde."

In der Beschreibung der geologischen Verhältnisse des Verbreitungsgebietes der Ammonitenkalke von Inai gibt Verf. ein Profil, das die vollständige räumliche Trennung der Ammonitenkalke von den ihnen lange irrtümlich gleichgestellten *Pseudomonotis*-Schichten der Obertrias erkennen läßt. Er zeigt ferner, daß die Trias von Rikuzen von einer mächtigen Schieferformation unterlagert wird, in der sich bei Naburi Linsen von schwarzen Kalken mit einer reichen Fauna des marinen Perm (*Lyttonia* sp., *Camarophoria* cf. *gigantea* Dien. etc.) einschalten.

Ein ladinisches oder karnisches Triasniveau wird durch die ärmliche Pelecypodenfauna der Daonellenschiefer von Sakawa auf der Insel Shikoku angedeutet. Das Fossilmaterial beschränkt sich auf zwei bereits von E. v. Mojsisovics beschriebene endemische Arten der Gattung *Daonella*. Der von dem genannten Forscher als *Arpadites Sakawanus* beschriebene, später mit *Tibetites* oder *Cyrtopleurites* verglichene, ganz ungenügend erhaltene Ammonitenrest dürfte wahrscheinlich überhaupt nicht aus der Trias, sondern aus dem Jura von Mitoda stammen.

Die jüngste Fauna ist jene der *Pseudomonotis*-Schichten. Sie entspricht der norischen Stufe. Yokoyama hat ihre konkordante Überlagerung durch pflanzenführendes Rhät bei Bitchu nachgewiesen. *Pseudomonotis ochotica* Keyserl. ist hier durch die typische Form und durch zwei der schon von Teller beschriebenen Varietäten *(densistriata* und *eurhachis)* vertreten.

Sowohl die Daonellenschiefer von Sakawa als die *Pseudomonotis*-Schichten (Schiefer und Sandsteine) enthalten viel grobklastisches Material und sind unzweifelhaft küstennahe Sedimente eines Flachmeeres. Auch die Ammonitenkalke von Inai können trotz gewisser auffallender Merkmale, die in der Erhaltung der Steinkerne liegen, nicht als bathyale Bildungen angesehen werden.

Die randliche Transgression, die den nördlichen Teil von Nipon während der mittleren Trias überflutete, kam, wie die nahe Verwandtschaft der Fauna mit jener des Himalaya erkennen läßt, von Süden her, die viel weiter um sich greifende Transgression der norischen *Pseudomonotis*-Schichten wahrscheinlich von Osten. „Die Bivalvenfauna der japanischen *Pseudomonotis*-Schichten enthüllt uns das Bild einer fremden, durch eine neue Transgression in einen bisher von Süden aus besiedelten Lebensbezirk eingeschleppten Fauna, die durch ihre weltweite Verbreitung den Anschein sehr gleichartiger Lebensverhältnisse erweckt, die unabhängig von klimatischen Gürteln an beiden Rändern des Pazifischen Ozeans vom 75° n. Br. bis zum 45° s. Br. herrschend waren." **Diener.**

Arthaber, G. v.: Die Trias von Bithynien (Anatolien). (Beiträge zur Paläontologie u. Geologie Österreich-Ungarns u. des Orients. 1915. **27**/2 u. 3. 85—206. 8 Taf. 19 Textfig.)

Juraformation.

Dacqué, E.: Neue Beiträge zur Kenntnis des Jura in Abessynien. (Beiträge zur Paläontologie u. Geologie Österreich-Ungarns u. des Orients. 1914. **27**/1. 1—17. 3 Taf.)

Pia, J. v.: Untersuchungen über die liassischen Nautiloidea (Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. 1914. **27**/1. 19—86. 7 Taf.)

Kreideformation.

Kilian et Reboul: Sur quelques *Holcodiscus* nouveaux de l'Hauterivien de la Bégiie par la Palud (Basses Alpes). (Compt. rend. Assoc. franç. Avanc. Sci. 1912. 1. Taf. 1.)

Verf. führen aus dem Hauterivien Südfrankreichs *Spitidiscus crimicus* Kil., *Sp. rotula* Sow. var. *inflata* Kil., var. *densistriata* Kil. und var. *tuberculata* Kil. an, welche Formen zwischen den *Spiticeras* des Unteren Néocomien und den *Spitidiscus* des Barrêmien vermitteln. *Asteridiscus* Kil. ist durch Zwischenglieder mit *Astieria Jeannoti* d'Orb. verknüpft. **Joh. Böhm.**

K. Hofmann: Die Lamellibranchiaten der mittelneocomen Schichten des Mecsekgebirges. (Mitteil. Jahrb. k. ungar. geol. Landesanst. **20**. 1913. 211—252. Taf. 5—7.)

Im Mecsekgebirge im Komitat Baranya sammelte K. Hofmann 1876 aus tuffigen brecciösen Schichten, die eine litorale Fazies des Hauterivien

darstellen, eine größere Anzahl von Versteinerungen. Das hierüber hinterlassene Manuskript wurde von Vadász dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechend überarbeitet und durch Hinzufügung einiger von Hofmann nicht beschriebener Arten ergänzt und abgerundet. Die Fauna besteht aus *Perna* cf. *Ricordeana* d'Orb., *Ctenostreon pseudoproboscidea* Lor. sp., *Pecten atavus* A. Röm., *P. aequicostatus* var. n. *virgato-aurita*, *P.* cf. *Carteronianus* d'Orb., *Spondylus striatus* Sow., *S. hystrix* Goldf., *Ostrea* cf. *minos* Coqu., *O. Cornuelis* Coqu. var. n. *rotundata*, *O. mecsekensis* n. sp., *O. macroptera* Sow., *Exogyra Couloni* Defr., *E. tuberculifera* Koch et Dunk., *Mytilus* cf. *Couloni* Marcou, *Lithodomus aubersonensis* Pict. et Camp., *Trigonia Matyasovszkyi* n. sp. (Hofm.), *Astarte transversa* Leym., *A. (Praeconia) subcordiformis* Hofm. n. sp., *A. (P.) ventricosa* Hofm n. sp., *Diceras semistriatum* Hofm. n. sp., *Valletia Germani* Pict. et Camp. sp., *Monopleura Böckhi* Hofm. n. sp., *Bicornucopina Petusi* Hofm. n. g. n. sp., *Corbis Riegeli* Hofm. n. sp., *Cardium cymotomon* Felix sowie zwei *Cyprina* sp. und *Pholadomya* sp. ind. **Joh. Böhm.**

J. Böhm: Über das Turon bei Ludwigshöhe in der Uckermark. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Monatsber. **64**. 1912. 350—351.)

Gelegentlich der Aufnahme des Blattes Wallmow hat Schröder auf das turone Alter bei Ludwigshöhe zutage gehender Kreideschichten auf Grund des Vorkommens plattiger Feuersteine geschlossen. Eine Anzahl nunmehr daselbst gefundener Versteinerungen, darunter *Micraster Leskei* Desm. (= *breviporus* Behrens, = *Borchardi* v. Hag.), bestätigten die Altersdeutung. **Joh. Böhm.**

W. Löscher: Die westfälischen Galeritenschichten als Seichtwasserbildung. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Monatsber. **64**. 1902. 341—344.)

Verf. wendet sich gegen die von Krusch geäußerte Ansicht, daß die Aushebung sämtlicher Stufen der westfälischen Oberen Kreide gegen Westen bezw. Nordwesten auf eine alte, durch spätere Abrasion und tektonische Einflüsse allerdings modifizierte Kontinentalgrenze hinweise und tritt dafür ein, daß die Meeresgrenze zur mittleren Turonzeit weiter westlich gelegen habe. Die ursprünglich auf ca. 100 m angenommene Meerestiefe wird auf ca. 20 m heraufgesetzt, wofür der Fossilreichtum, namentlich in besonders fossilreichen Bänken, die äußerst dickschalige Ausbildung der Inoceramen, die umgekippte Lage der häufig stark korrodierten Galeritengehäuse als wesentliche Gründe angeführt werden. **Joh. Böhm.**

A. de Grossouvre: Le Crétacé de la Loire-Inférieure et de la Vendée. (Bull. Soc. Sci. Nat. de l'Ouest de la France. (3.) **2**. 1912. 1—38. Taf. 1—3.)

In der Nähe der atlantischen Küste Südfrankreichs sind der Kreideformation angehörige Kalke und sandige Schichten in der Vendée und im Gebiet der unteren Loire an mehreren Stellen aufgeschlossen. Sie wurden, bisher als Cenoman angesehen, vom Verf. nach Durchsicht der Cephalopoden dem Turon, der Zone des *Actinocamax plenus*, zugewiesen. [Dieses Fossil ist in Nordfrankreich, England und Deutschland mit typischen Cenomanfossilien vergesellschaftet. Ref.] Im Anschluß an eine Revision der bekannten *Mammites*-Arten werden als neu beschrieben: *M. Pervinquierei*, *M. Gourdoni*, *M. Petraschecki* (= *Pulchellia Gesliniana* Petrascheck, Amm. sächs. Kreide, Taf. 7 Fig. 3, 4), *M. Bureaui* (= *P. Gesliniana* Petrascheck, ebenda Taf. 7 Fig. 5), *M. Dumasi*, ferner *Fagesia navicularis* Mant. sp. (Mantell, Foss. South Downs, Taf. 22 Fig. 5), *Neolobites Bedoti* n. sp., *Metengonoceras Douvillei* n. sp., *M. Arnaudi* n. sp., *M. tobriense* n. sp. und *Placenticeras* n. sp. **Joh. Böhm.**

P. Pruvost: Note sur les Rudistes turoniens du Nord de la France. (Ann. Soc. géol. Nord. **42**. 1913. 83—95. Taf. 2, 3. 2 Textfig.)

Rudisten sind in den Kreideablagerungen Nordfrankreichs selten und bisher fast nur in Bruchstücken gefunden worden. Verf. beschreibt *Durania Arnaudi* Choff. und var. *expansa* Choff. aus der *Labiatus*- bezw. *Brongniarti*-Zone bei Valenciennes resp. Viney. Sie liegen in trefflich erhaltenen Kolonien vor. **Joh. Böhm.**

A. H. Noble: On a new species of *Desmoceras* from the chalk rock of Buckinghamshire. (Geol. Mag. (5.) **8**. 1911. 398—400. 2 Textfig.)

Eine dem senonen *Desmoceras pyrenaicum* Grossouvre nahestehende, jedoch durch geringere Einrollung und breiteren Querschnitt abweichende turone Art wird als *D. marlowense* n. sp. beschrieben.

Joh. Böhm.

Roman: Coup d'oeil sur les zones de céphalopodes du Turonien du Vaucluse et du Gard. (Compt. rend. Ass. franç. Avanc. Sci. 1912. 14 p. 3 Taf.)

Die turone Fauna der Becken von Uchaux und Uzès ist bis auf die Cephalopoden insbesondere durch eine 1875 erschienene Arbeit von Hébert und Toucas bekannt geworden. Diese Tiergruppe tritt gegenüber den Pelecypoden und Gastropoden zurück, da infolge Schwankungen des Meeres-

spiegels vom Barrêmien ab die kontinentalen Absätze stetig zunahmen und die Lebensbedingungen für die Ammoniten fortdauernd ungünstig gestalteten. So wurde der Boden für die Rudisten- und Lignitfazies des Senon vorbereitet.

Das Ligérien wird gekennzeichnet durch *Acanthoceras nodosoides* Schl., *Mammites Revelieranus* (= *Rochebrunei* Coq.), *Neoptychites cephalotus* Court. (= *Telinga* Stol.), *Prionotropis papalis* d'Orb. und *Pachydiscus peramplus* Mant. Dazu kommen *Gaudryceras* gr. *mite* v. Hauer und *Thomasites* cf. *Rollandi* Thom. et Peron.

Das Angoumien enthält *Acanthoceras Deverianum* d'Orb., *Coilopoceras Requienianum* d'Orb., *Prionotropis Bravaisianum* d'Orb. und *Pachydiscus peramplus* Mant.; dazu *Pachydiscus Vaju* Stol., *Macroscaphites Rochatianus* d'Orb. und *Choffaticeras* gr. *segnis* Solg. Es finden sich demnach mit den vorwiegend nordischen Formen auch solche, deren Verwandte aus Afrika (Tunis) bekannt sind, so daß eine freie Verbindung nach Süden hin vorhanden war. **Joh. Böhm.**

Yabe and **Yehara**: The cretaceous deposits of Miyako. (Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. Geology. (2.) **1**. 1913. 9—23. Taf. 3—5.)

Die Kreideablagerungen von Miyako in der Provinz Rikuchu sind zwar auf wenige, kleine und isolierte Vorkommen an der pazifischen Küste bei Raga, Moshi, Taro, Hideshima und Miyako beschränkt, jedoch durch ihre reiche Fossilführung für die Altersstellung der übrigen japanischen Kreidegebiete von erheblicher Wichtigkeit. In den Konglomeraten, Schiefern und Sandsteinen fanden sich zum ersten Male *Plagioptychus* in Gesellschaft von *Orbitolina*, Crinoidenkelche, *Lithothamnium* und die neue Algengattung *Petrophyton*. Riffbildende Korallen und Belemniten sind außerordentlich häufig.

Die Ablagerungen gehören dem Oberen Cenoman an, wie aus dem Vorkommen von *Acanthoceras asiaticum* Jimbo mit *Trigonia hokkaidoana* und *Tr. kikushiana* hervorgeht, und stellen sich als Äquivalente der *Tr. longiloba*-Schichten von Hokkaido dar. **Joh. Böhm.**

Scupin: Über eine Tiefbohrung bei Bunzlau. (Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. **32**. (1.) 1911. 53—59.)

Die Angabe von Randhahn, daß in einer bis zu 400 m Tiefe herabgehenden Bohrung bei Bunzlau bei 175 m Muschelkalk, sodann Buntsandstein und Zechstein angetroffen worden, wird an der Hand der Bohrproben überprüft und als mit den normalen stratigraphischen Verhältnissen in der Löwenberg—Bunzlauer Kreidemulde unvereinbar erwiesen. Das gesamte Profil gehört dem Untersenon bis Turon an. Abnormitäten desselben weisen darauf hin, daß die Bohrung gerade auf der Neuwarthau—Wehrauer Bruchspalte niedergebracht ist, in die einzelne Schichtglieder der

Kreide stark durcheinander geworfen, mehr oder weniger steil aufgerichtet, stellenweise in Form von Schuppenstruktur hineingesunken sind. Ein gleiches gilt für eine Bohrung bei Freiwaldau, wo ein graugrünlicher Ton von 83—287 m Tiefe angetroffen wurde, so daß demnach die Bruchspalte bei einer Sprunghöhe von 400 m sich über 50 km Länge erstrecken würde. **Joh. Böhm.**

Joh. Böhm: Über eine untersenone Fauna am Vonderberge bei Osterfeld i. W. (Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. **35**. 1914. 418—423.)

Nachdem bereits im vorigen Jahrhundert in den Formsandgruben bei Osterfeld und Bottrop in Westfalen die Zone der *Gonioteuthis quadrata* Blv. aufgefunden worden, tritt jetzt am Vonderberge am Grunde der jetzt etwa 12 m tiefen Aufschlüsse die Zone der *G. granulata* Blv. und *Marsupites testudinarius* Schloth. mit einer reichen Begleitfauna zutage. **Joh. Böhm.**

Joh. Böhm: Über die untersenone Fauna bei Burgsteinfurt und Ahaus. (Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. **36**. 1915. 423—428.)

Wegner wies das Vorkommen der *Uintacrinus*-Zone am Nordrande des Münsterschen Beckens bei Burgsteinfurt nach (vergl. dies. Jahrb. 1908. I. -427-) und führte *Pentacrinus* sp ? und *Acrodus* sp. an. Verf. fügt in einer Liste 23 Formen hinzu. Eine in der Nachbarschaft erschlossene Ziegeleigrube gehört der Zone der *Gonioteuthis granulata* Blv. und *Marsupites testudinarius* v. Schloth. an, in der das Vorkommen von flachen Toneisensteinknollen mit *Chondrites Targionii* Brongn., *Taonurus flabelliformis* Fischer-Ooster und *Inoceramus Wegneri* n. sp. (= *I. cycloides* Wegner, Zeitschr. deutsch. geol Ges. 1905. Textfig. 5) bemerkenswert ist. Letztere Zone erscheint auch bei Ahaus mit reicher Fauna und dehnt sich von da nach Süden und Norden hin aus. **Joh. Böhm.**

Eck: Die Cephalopoden der Schweinfurth'schen Sammlung aus der Oberen Kreide Ägyptens. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **66**. 1914. 179—216. Taf. 9—19. 20 Textfig.)

Die turone Cephalopodenfauna Ägyptens zeichnet sich durch Reichtum an Individuen bei Armut an Arten aus und zeigt die größte Ähnlichkeit mit derjenigen Tunesiens und Portugals; Anklänge an die indische kommen vor. Eine Stütze für die Annahme einer Faunenverwischung an der Grenze des Turon und Cenoman, wie Blanckenhorn äußerte, ergab mit einer Ausnahme (*Neolobites Schweinfurthi* n. sp.) das vorliegende Material nicht. Es werden 29, den Gattungen *Nautilus, Pachydiscus, Neolobites, Hoplitoides, Acanthoceras, Fagesia, Vascoceras, Pseudotissotia, Tissotia*

und *Hemitissotia* angehörige Formen beschrieben, unter denen neu sind: *Neolobites Fourtaui* Perv. var. *Pervinquièri, Schweinfurthi* und *Brancai, Fagesia bomba* Schweinf. emend. Eck, *Tissotia Schweinfurthi* und *T. securiformis*.

Joh. Böhm.

Mazeran: Sur un genre nouveau de gastéropodes du Crétacé supérieur. (Ann. Soc. Linn. Lyon. **59**. 1912. 163—172. 5 Textfig.)

An der Hand fast vollständig beschalter Exemplare von *Vernedia Laurenti* n. g. n. sp. zeigt Verf., daß die Darstellung von *Pyramidella canaliculata* d'Orb., die der neuen Gattung angehört, ebenfalls in Hinsicht ihrer Oberflächengestaltung zu berichtigen ist. In die Synonymie der Gattung fällt *Itruvia* Stol.; ihr gehören noch *Pyramidella Gaudryi* Thom. et Per. und *Itieria globoides* Stol. sowie wahrscheinlich *I. bellasensis* Choff. an, so daß sie vom Cenoman bis in das Senon reicht.

Joh. Böhm.

L. W. Stephenson: Cretaceous deposits of the Eastern Gulf region and Species of *Exogyra* from the eastern gulf region and the Carolinas. (U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. **81**. 1914. 55 p. 21 Taf. 1 geol. Karte.)

Die Kreideablagerungen in den östlichen Golfstaaten ziehen in starkem Bogen von Alexander am Mississippi im Staate Illinois durch Kentucky, Tennessee und Mississippi südwärts und schwenken in Alabama nordwestwärts nach Süd- und Nord-Carolina. Die basalen Schichten sind durch eine Diskordanz von den darüber folgenden getrennt; schlecht erhaltene Pflanzenreste gestatten nicht zu entscheiden, ob sie der Patuxent oder Cape Fear formation zuzuweisen sind. Die von Eocän bedeckten, dem Emscher und Senon Europas entsprechenden jüngeren Ablagerungen gehören von oben nach unten der Ripley-, Eutaw- und Tuscaloosaformation an, welche Stufen in den einzelnen Staaten in Horizonte, die als Tombigbee sand, Selma chalk, Coffee sand, Cusseta sand, Providence sand und Mc Nairy sand, ein vom Verf. neu eingeführtes Niveau, bezeichnet werden, gegliedert worden sind. Der eingehenden Beschreibung derselben sind Fossillisten beigegeben. An der Basis der Eutaw formation tritt *Exogyra upatoiensis* n. sp. hervor, die sich an *E. decussata* Goldf. anschließt. Darüber folgen die Zonen mit *E. ponderosa* A. Röm. und *E. costata* Gay, welche letztere mit der Subzone der *Liopistha protexta* Conrad ihren Abschluß findet. Von *E. ponderosa* zweigt Verf. eine neue Varietät *erraticostata* sowie von *E. costata* eine als *cancellata* bezeichnete ab.

Ein Vergleich mit den Ablagerungen der Kreideformation in New Jersey zeigt *E. ponderosa* in dem Marshalltown clay marl, *E. costata* in der Monmouth group (vergl. dies. Jahrb. 1907. II. -125-).

Joh. Böhm.

L. Schulte: Cenomanschichten in Pommern. (Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. **33**. (2.) 1912. 342—349.)

In Grimmen wurde unter 19,5 m Diluvium hellgrauer, feuersteinfreier Mergel erbohrt, der nach dem Einschlusse von *Aucellina gryphaeoides* und *Terebratulina Davidsoni* Boll sich als dem Cenoman angehörig erwies. Verf. kommt nach kritischer Besprechung der bisherigen Angaben über das Vorkommen dieser Stufe in Pommern zu dem Ergebnis, daß ein sicherer Nachweis nur für Schwenz, Greifswalder Oie, Neuendorf und die Bohrungen Greifswald und Grimmen erbracht sei.

Cenomangeschiebe sind sehr selten; so stammt eines schonenschen Ursprungs aus der Umgebung von Greifswald, während von Kowalewski angeführte Geschiebe unbekannter Herkunft sind. **Joh. Böhm.**

O. v. Linstow: Über Geschiebe mit *Actinocamax mammillatus* Nilss. (Arch. Ver. Freunde Naturgesch. Mecklenburg. **67**. 1913. 137—140.)

An der Hand eines als Geschiebe in Mecklenburg aufgenommenen *Actinocamax mammilatus* weist Verf. auf die ungeheure Verbreitung des Fossils hin, die sich von Holstein durch Mecklenburg, Pommern, West- und Ostpreußen bis nach Rußland hinein erstreckt. Da als gegenwärtiges Heimatgebiet nur Südschweden und, was für die Geschiebe ausscheidet, Südrußland bekannt sind, so muß als Heimstätte des *A. mammilatus* noch das heute von der Ostsee bedeckte Gebiet südlich und südöstlich von Gotland angenommen werden. Von da wird sich dieser Horizont wohl in ununterbrochenem Zusammenhange bis mindestens Ostpreußen erstrecken; in Königsberg ist er anstehend nachgewiesen. Ein Teil desselben wird wohl als glaukonitischer Mergel oder Kalksandstein, ein anderer vielleicht als Quarzit, deren Geschiebe von Holstein erwähnt werden, ausgebildet sein. **Joh. Böhm.**

H. L. Hawkins: The species of *Cidaris* from the Lower Greensand of Faringdon. (Geol. Mag. (5.) **9**. 1912. 529—540. Taf. 25, 26.)

In dem Spongienkies von Faringdon sind Täfelchen und Stacheln von *Cidaris faringdonensis* Wright außerordentlich häufig; neben ihr ist *C. coxwellensis* n. sp. seltener. Von ersterer werden eine var. *typica* und eine var. *maxima* beschrieben. Die von de Loriol und Lambert zu *C. faringdonensis* gezogenen Täfelchen werden als *C. testiplana* n. sp. abgetrennt. **Joh. Böhm.**

J. Lambert: Etude supplémentaire sur quelques échinides des couches à „Rudistes“ de Gosau. (Bull. Soc. Belge Géol., Paléont. et Hydrol. **27**. 1913. 1—8. Taf. 1.)

Verf. beschrieb 1907 (dies. Jahrb. 1910. I. -154-) 15 Echiniden aus der Gosau, von denen mehrere nur der Gattung nach bestimmt werden konnten. Fortgesetzte Aufsammlungen des Herrn Prof. Felix ermöglichten es, die Beschreibungen der als *Micraster* A und *Cyclaster* sp. angeführten Arten zu ergänzen und als *Micraster gosaviensis* n. sp. und *Cyclaster Felixi* n. sp. in die Literatur einzuführen sowie *Goniopygus marticensis* Cott. hinzuzufügen. Die Ansicht, daß die Maestrichtstufe in den Gosauablagerungen vertreten sei, gibt Verf. auf; *Micraster gosaviensis* hat nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu Santonienspezies der Gattung.

Joh. Böhm.

R. Fourtau: Note sur *Hemiaster cubicus* Desor et ses variations. (Bull. Mus. d'Hist. nat. Paris. **9**. 177—180. 1 Taf. 1 Textfig.)

Ein reiches Material aus dem Untercenoman der Umgegend des Klosters St. Paul in der arabischen Wüste, das aus Individuen von 12—60 mm Länge besteht, zeigen in ihrem Umriß, dem Verhältnis der Länge zur Höhe, der Lage des Scheitelschildes und der damit im Zusammenhange stehenden Verkürzung resp. Verlängerung der Ambulacralfelder eine so große Variation auf, daß beim Fehlen der Zwischenglieder drei verschiedene Arten vorzuliegen scheinen. Verf. unterscheidet neben der typischen Form die Varietäten *depressa* und *cordiformis*, und bezeichnet weiter als var. *excentrica* eine solche, an der die hinteren Ambulacra länger als die vorderen sind. Allein das vordere Ambulacrum bleibt bei allen Exemplaren unverändert. **Joh. Böhm.**

O. v. Linstow: Über Mucronatensandsteine mit aufgearbeiteten Senonphosphoriten und die Regression des Obersenons. (Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. **34**. (1.) 1913. 174—179.)

Mehrere Geschiebe eines mürben, schmutziggelben, glaukonitischen Kalksandsteins mit *Belemnitella mucronata* v. Schl., *Gryphaea vesicularis* Lam. führen Phosphorite, von denen ein Teil aus stark abgerollten Fossilien bestand: *Ventriculites radiatus* Mant., *Leptophragma Murchisoni* Zitt., *Parasmilia* cf. *centralis* E. et H., *Lucina* sp., *Xenophora* cf. *onusta* Nilss., *Nautilus Bellerophon* Ldgr., *Baculites Schlüteri* Mob. Aus diesem Befunde ergibt sich, daß, als das Mucronatenmeer nach Osten hin seine größte Ausdehnung erreicht hatte, ein Stillstand der Bodensenkung eintrat, der durch eine langanhaltende Hebung des Landes abgelöst wurde. Die kurz vorher gebildeten Sedimente wurden wieder zerstört und den neu gebildeten Ablagerungen als Gerölle einverleibt. Diese Regression hielt auch weiterhin an, wie aus der ungleich geringeren räumlichen Verbreitung der dänischen Stufe hervorgeht. **Joh. Böhm.**

F. Franke: Die Fauna des Emschers bei Dortmund. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Monatsber. **66**. 1914. 214—227.)

Die Emscher-Mergel bei Obereving und Derne im Norden von Dortmund haben infolge umsichtiger Ausbeute durch Herrn Lyzeallehrer Franke eine reiche Fauna ergeben. An ersterem Orte, der der Zone des *Inoceramus involutus* angehört, wurden *Nucula* cf. *tenera* J. Müll., *Inoceramus Kleini* G. Müll, *I.* cf. *cycloides*, I. gibbosus* Schlüt., *Turnus? Ampisbaena* Gdfs, *Pleurotomaria plana* Mstr.*, *Turbo Nilssoni*, Voluta canalifera* Favre, *Nautilus leiotropis* Schlüt, *Pachydiscus* cf. *isculensis* Rdtb., *P. ?Levyi* Gr., *Gauthiericeras margae* Schlüt. und *Scaphites* cf. *Meslei* Gr. gefunden, bei Derne in der Zone des *Inoceramus involutus Gryphaea vesicularis* Lam., *Inoceramus lobatus* Gdfs., *Pholadomya decussata* Mant., *Hauericeras pseudogardeni* Schlüt., *H.* cf. *clypeale* Schlüt.. *Pachydiscus ?Brandti* Rdtb., *Mortoniceras texanum* Röm., *Scaphites binodosus* Röm, *Turrilites plicatus* d'Orb., *Actinocamax westfalicus* Schlüt. und *A. granulatus* Blv. Die gemeinsamen Arten sind mit einem Stern bezeichnet. **Joh. Böhm.**

E. Zimmermann: *Puzosia Rauffi* n. sp., *P. Denisoniana* Stol. in der Oberen Kreide Norddeutschlands und die Loben der bisher bekannten *Puzosia*-Arten. (Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. 1912. 533—556. Taf. 25, 26. 15 Textfig.)

An die Beschreibung von *Puzosia Rauffi* n. sp. aus dem *Labiatus*-Pläner von Opherdike in Westfalen und den Nachweis des Vorkommens von *P. Denisoniana* Stol. bei Wunstorf knüpft Verf. eine Besprechung der Lobenlinien der bisher bekannt gewordenen Arten der Gattung, woraus sich eine zunehmende Komplikation der Sutur ergibt, im allgemeinen fortschreitend mit dem Alter der Gattung, wogegen viele andere Kreideammoniten vom Gault an (z. B. *Hoplites, Acanthoceras, Schlönbachia*) ihre Lobenlinie zwar nicht an Zahl der Lobenelemente, aber an Reichtum der Gliederung, so daß schließlich eine Reduktion der Lobenlinie fast bis zum Ceratitenstadium zu beobachten ist (z. B. bei *Tissotia*), zu vereinfachen suchen.

In der nördlichen Kreide ist *Puzosia* ein Fremdling, während die Gattung für die Kreide Südindiens und Indiens typisch ist. Über die Ursachen der Einwanderung lassen sich nur Vermutungen aufstellen. Es ist wahrscheinlich, daß den Transgressionen hierbei eine größere Rolle zukommt, da durch Überflutungen trennende Landbarren aufgehoben, neue Verbindungen hergestellt und so allmählich weite Gebiete für die Einwanderung fremder Faunen erobert wurden. Das Kreidemeer drang in Europa gegen Norden stetig vor; im Neocom finden sich Vertreter der Gattung *Puzosia* in der südlichen Kreide des Kontinents, während in Norddeutschland (am Südrande des Beckens von Münster, ebenso aus dem subhercynischen Gebiet) ihr Auftreten aus dem Turon, aus dem hercynischen Kreidegebiet erst aus dem Senon bekannt geworden ist. **Joh. Böhm.**

Fr. Schöndorf: Der geologische Bau der Gehrdener Berge bei Hannover. (6. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. Hannover. 1913. 70—91. Mit 1 geol. Karte u. 4 Textfig.)

Am Aufbau der Gehrdener Berge, einer Reihe von Einzelerhebungen im Südwesten von Hannover, sind Kreide und Diluvium beteiligt.

Die plastischen Schiefertone mit Toneisensteingeoden und -bänken am Burgberge gehören dem Aptien und Barrêmien an.

Die obere Kreide wird gegliedert von oben nach unten in:

Graue, z. T. sandige oder fein kristalline, fossilarme, feste Kalke mit *Rhynchonella vespertilio* und *Trigonia alaeformis* [? Ref.]. ca. 8 m.

Hellgraue Sandmergel und mürbe dünnbankige Mergelkalke mit *Callianassa Faujasi, Actinocamax granulatus, Nautilus elegans, Marsupites ornatus,* zahlreichen Muscheln und Schwämmen. 10—12 m.

Weiße, grobkörnige, stellenweise glaukonitische Kalke mit *Micraster cor anguinum, Pentacrinus nodulosus, Rhynchonella alata* und zahlreichen Pelecypoden *(Ostrea, Pecten, Lima).*

Bryozoenbreccie, weiße, mehr weniger verfestigte Kalke voller Bryozoen, Foraminiferen, Echinodermen mit Brauneisensteinkörnern. *Actinocamax verus, Pecten septemplicatus,* Ostreen, Brachiopoden und Seeigelstacheln.

Ockergelbes Brauneisensteinkonglomerat, fast nur aus verkitteten Brauneisen- und Phosphoritgeröllen und abgerollten Quarzkörnern bestehend.

Die Mächtigkeit der drei unteren Schichtglieder beträgt etwa 10 m; sie gehören dem Oberen Emscher, die beiden oberen Glieder der Granulatenkreide an.

Das Diluvium besteht aus Löß, Geschiebemergel und Sanden.

Die Schichtlücke zwischen Emscher und Aptien ist als Erosionsdiskordanz zu deuten. Die Heraushebung der Gehrdener Berge war zur Emscherzeit beendet und die weitgehende Abtragung der zwischen den beiden Stufen in der Umgebung Hannovers noch erhaltenen Schichten (Gault bis Unterer Emscher) zur Zeit des Oberen Emschers schon erfolgt, so daß dem abradierenden Meere des Oberen Emscher nurmehr die in den Tonen der Unterkreide eingeschalteten Geoden einen längeren Widerstand entgegensetzten. Das wenn auch geringe Einfallen des Senon beweist, daß jüngere, tertiäre Störungen die Gehrdener Berge noch betroffen haben.

Das Diluvium ist flach gelagert und zeigt im Gegensatz zu anderen, nördlich davon nahe Hannover gelegenen Vorkommen keine jüngeren Störungen.

Die Quertäler der Gehrdener Berge sind von Diluvium erfüllt. Sie waren in ihrer Anlage schon vor Ablagerung des Geschiebemergels vorhanden und sind durch eine von Osten nach Westen rückwärts schreitende Erosion erzeugt worden. Auch die Längstäler und die aus der Lößbedeckung

herausragenden Bergkuppen sind in ihrer hauptsächlichen Anlage alt- bezw. vordiluvial herausmodelliert worden. Das Senon und der Emscher ragen demnach in Form von Zeugen als geologische Inseln aus der Diluvialbedeckung hervor, als eine durch die harten Kalke beider Stufen bedingte Schichtstufe inmitten der von weichen Tonen der Unterkreide erfüllten Kreidemulde nördlich des Deisters. Verf. bezeichnet sie als „Gehrdener Kreidemulde". **Joh. Böhm.**

Tertiärformation.

Stromer v. Reichenbach, Ernst: Mitteilungen über Wirbeltierreste aus dem Mittelpliocän des Natrontales (Ägypten). 4. Fische: a) Dipnoi: *Protopterus*. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1914. **66**/12. 420—425. 4 Textfig.)

Tille, Wilhelm: Die Braunkohlenformation im Herzogtum Sachsen-Altenburg und im südlichen Teil der Provinz Sachsen. Dissertation. Berlin 1915. 1—60.

Quartärformation.

Gagel, C.: Probleme der Diluvialgeologie. (Branca-Festschrift. Gebr. Borntträger. 1914. 124—163.)

Werth, E.: Die Uferterrassen des Bodensees und ihre Beziehungen zu den Magdalénien-Kulturstätten im Gebiete des ehemaligen Rheingletschers. (Ebenda. 164—202. 8 Textabbildungen.)

Rothpletz, A.: Die künstlichen Aufschlüsse unter der Höttinger Breccie bei Innsbruck und ihre Deutung. (Peterm. Mitt. 1915. **61**. 92—95 u. 139—143. 1 Taf.)

Klebelsberg, v.: Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande. III und IV. III. Der Ammergau und sein glaziales Einzugsgebiet. (Zeitschr. f. Gletscherkunde. 1914. **8**. 226—262. 2 Taf.)

— Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande. V. Das Becken von Reit im Winkel, sein glaziales Einzugs- und Abflußgebiet. (Ebenda. 1914. **8**. 331—343. 1 Taf.)

Paläontologie.

Allgemeines.

König, Friedrich: Katastrophaler oder normaler Untergang und Erhaltung der Wirbeltiere. (Mitt. d. Sektion f. Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs. 1914. **26**/6—8. 1—8.)

Säugetiere.

Neuere Literatur über tertiäre Säugetiere Südasiens.

1. **Guy Pilgrim**: The fossil Giraffidae of India. (Mem. geol. Surv. India. Palaeont. indica. N. S. **4**. Mem. 1. 27 p. 5 Taf. Calcutta 1911.)

2. —: The Vertebrate fauna of the Gaj series in the Bugti hills and the Punjab. (Ebenda. Mem. 2. 83 p. 30 Taf. 1 Karte. Calcutta 1912.)

3. —: Correction in generic nomenclature of Bugti fossil Mammals. (Records geol. Surv. India. **43**. Pt. 1. 75—76. Calcutta 1913.)

4. —: The correlation of the Sivaliks with Mammal horizons of Europe. (Ebenda. Pt. 4. 264—326. Taf. 26—28. 1913.)

5. **C. Forster-Cooper**: *Paraceratherium bugtiense*, a new genus of Rhinocerotidae from the Bugti hills of Balutschistan. (Ann. Magaz. natur. hist. Ser. 8. **8**. 711—716. 1 Taf. 3 Textfig. London 1911.)

6. —: *Thaumastotherium Osborni*, a new genus of Perissodactyls from the upper oligocene deposits of the Bugti hills of Balutschistan. (Ebenda. **12**. 376—381. 504. 7 Textfig. London 1913.)

7. —: New Anthracotheres and allied forms from Balutschistan. (Ebenda. 514—522. 8 Textfig.)

Mehreren vorläufigen Mitteilungen über die Stratigraphie und Säugetierfauna Vorderindiens und Belutschistans in den Records of the geol. Survey of India, **36**, 1907/08, **37**, 1908/09 und **40**, 1910, läßt Pilgrim ausführliche, sehr wichtige Beschreibungen folgen, die bezüglich der ältesten Säugetiere von Belutschistan durch vorläufige Mitteilungen Forster-Cooper's ergänzt werden.

1. Eine Revision sämtlicher indischer Formen nebst Neubeschreibungen wird geliefert. Die stratigraphische Verteilung ist folgende: In Obersiwalik-Stufe (Pliocän) *Sivatherium* 1 sp., *Indratherium* 1 sp., *Giraffa* 1 sp.; in Mittelsiwalik-Stufe (Pontien) *Hydaspitherium* 3 sp., *Helladotherium* 1 sp., *Vishnutherium* 1 sp., *Giraffa* 1 sp.; in Untersiwalik-Stufe (Tortonien—Sarmatien) *Bramatherium* 1 sp., *Giraffokeryx* 1 sp., *Progiraffa* 1 sp.; in Obernari-Stufe (Aquitanien) *Progiraffa* 1 sp.

Nach der Einzelbeschreibung ist *Progiraffa* Pilgrim 1908 auf ein Unterkieferstück und Molaren begründet, die z. T. schon von Lydekker 1883 unter dem Namen *Propalaeomeryx sivalensis* beschrieben wurden und die aus den beiden ältesten an Säugetierresten reichen Schichten von Belutschistan und Sind stammen. Die Molaren vermitteln in der Tat zwischen denjenigen von *Palaeomeryx* und von Giraffidae. *Giraffa* Brisson 1762 (= *Camelopardalis* Gmelin 1788) ist nur in der Ober- und Mittelsiwalik-Stufe in getrennten Arten vertreten. Für die von Schlosser 1902 aus China beschriebenen Reste wird eine neue Art, *G. Schlosseri*, aufgestellt, und *Orasius* Wagner für *G. exigua* von Pikermi sowie für *G. microdon* Koken sp. wird aufrecht erhalten. Zu *Helladotherium* Gaudry wird *Hydaspitherium grande* Lyd. 1882 aus der Mittelsiwalik-Stufe gestellt [schon Schlosser 1902 hat dies getan. Ref.], neu gefundene Gebiß- und Skelettreste werden beschrieben, darunter auch ein unvollständiger Schädel mit Milchmolaren. *Giraffokeryx punjabiensis* Pilgrim 1910 ist auf Zähne und Unterkieferreste aus der Untersiwalik-Stufe des Salt Range gegründet, es ist eine wenig spezialisierte, *Helladotherium* und *Vishnutherium* nahestehende Form. Zu *Vishnutherium* Lyd. 1876 und *Bramatherium* Falc. 1845 ist kaum Neues bemerkt. *Indratherium majori* Pilgrim 1910 ist auf den hornlosen Schädel aus der Obersiwalik-Stufe begründet, den Falconer und Cautley als den eines weiblichen *Sivatherium giganteum* beschrieben. Zu *Hydaspitherium* Lydekker 1880 werden drei Arten aus der Mittelsiwalik-Stufe gerechnet, *Sivatherium giganteum* Falc. 1836 endlich ist nur aus der Obersiwalik-Stufe bekannt.

Was die Entwicklung der Giraffidae anlangt, so geht sie von *Progiraffa* und ähnlichen Formen aus, die gemeinsamen Ursprung mit Palaeomerycidae haben, und bewegt sich im wesentlichen in drei Linien zu *Giraffa, Okapia* und *Sivatherium* hin. Der Fortschritt wird in der Zahnentwicklung verfolgt, aber auch in zunehmender Größe, Schädelachsenknickung und wohl auch in der Hornentwicklung läßt er sich nachweisen. In der Familie werden vorläufig Progiraffinae, Giraffinae, Sivatheriinae, Palaeotraginae und Helladotheriinae nach der Beschaffenheit des Schädels, der Höhe der Zähne und der Länge des Halses und der Beine unterschieden.

[Nur zu viele der besprochenen Formen sind auf allzu dürftige Reste gegründet, die meisten sind nur in Gebißresten bekannt. Die großenteils sehr ungenügenden Abbildungen erschweren eine Beurteilung der Ausführungen sehr. Ref.]

2. Zunächst wird die Schichtfolge unter Beigabe einer geologischen Karte erörtert. Die unterste Stufe mit *Nummulites intermedius* entspricht dem Stampien, die nächsthöhere brackische mit Austern der Gaj-Stufe von Sind, die dem Aquitanien bis unteren Burdigalien parallelisiert wird. In ihr finden sich die ältesten Wirbeltierreste, die dann in höheren Süßwasserablagerungen fast allein vorkommen. Da dieselben Arten unten wie oben sich finden, handelt es sich um eine einheitliche Süßwasserfazies der Gaj-Stufe. Es sind folgende Formen vertreten: von Carnivora *Pterodon* 2 sp., *Amphicyon* 1, *Cephalogale* 1 [siehe Ref. über No. 3!], von Proboscidea *Moeritherium* sp., *Dinotherium* 1 sp., *Hemimastodon* 1, von Perissodactyla *Cadurcotherium* 1, *Diceratherium* 1, *Aceratherium* 2, *Teleoceras* 2, von Ancylopoda? *Schizotherium* sp., *Phyllotillon* 1, von Artiodactyla *Palaeochoerus* 1 [siehe Ref. über No. 3!], *Bugtitherium* 1, *Anthracotherium* 3, *Brachyodus* 3, *Merycops* 1, *Hyoboops* 1, *Ancodus* 1, *Gonotelma* 1, *Telmatodon* 1, *Hemimeryx* 1, *? Prodremotherium* 1, *? Gelocus* 1, *Progiraffa* 1, von Reptilia *Crocodilus* 1, *Gavialis* 2, *Trionyx* sp., von Pisces ein Siluride, endlich von Süßwassermollusken *Melania* 2, *Paludina* 1 und *Unio* sp.

Gegen die Untersiwalik-Stufe besteht eine Diskordanz, nur drei Arten von Wirbeltieren sind gemeinsam und die meisten Anthracotheriidae, sowie *Pterodon, Moeritherium* und *Hemimastodon* finden sich dort nicht mehr, sie ist also viel jünger. Mit dem Burdigalien Europas ist nur *Amphicyon* cf. *major,* mit dem Ägyptens *Brachyodus africanus* gemeinsam, *Dinotherium* kommt in Europa nicht vor dem Burdigalien vor, aber viele Anthracotheriidae, *Cadurcotherium, Pterodon, Moeritherium* und *Hemimastodon* sprechen für höheres, aquitanisches Alter. Am reichsten sind Anthracotheriidae entfaltet. Riesenformen finden sich nicht nur bei ihnen, sondern auch bei anderen Huftieren, bei Raubtieren und bei *Crocodilus.*

In der ausführlichen Einzeldarstellung werden nur Schädel, Kiefer und vor allem Zähne beschrieben und abgebildet. *Pterodon bugtiensis* Pilgrim ist auf bezahnte Kieferstücke und auf einzelne Zähne begründet [soweit die Beschreibung und die sehr schlechten Abbildungen es beurteilen lassen, handelt es sich um *Pterodon* sehr ähnliche Reste, um eine jüngste und größte Art. Ref.], von *Amphicyon* cf. *major* Lartet fand sich nur ein oberer Molar [nach der Beschreibung und schlechten Abbildung ist er zwar sehr ähnlich, aber ein wenig größer als bei *A. giganteus.* Ref.]. *Cephalogale shahbazi* Pilgrim 1908 ist auf ein bezahntes Unterkieferstück begründet [siehe 3. Ref.!], *? Moeritherium* sp. ind. nur auf einen unvollständigen Backenzahn, *Dinotherium indicum* n. var. *gajense* auf isolierte untere und obere Molaren und Milchmolaren, *Hemimastodon* n. g. *crepusculi* Pilgrim 1908 endlich auf obere Molaren und untere Prämolaren, die zwischen denjenigen von *Tetrabelodon* und *Palaeomastodon* vermitteln.

Cadurcotherium indicum Pilgrim 1910 ist durch bezahnte Ober- und

Unterkieferstücke vertreten, die größer als die von *C. Nouleti* Roman et Joleaud sind. *Diceratherium* ist durch Gebißreste in zwei Arten vertreten, von welchen eine für *Aceratherium Blanfordi* var. *minus* Lydekker 1884 aufgestellt ist. Letztere Gattung ist aber ebenfalls in zwei Arten vorhanden, die auf sehr große Gebißreste begründet sind [siehe Ref. No. 5!]. *Aceratherium Blanfordi* var. *major* Lyd. 1884 aber wird zu *Teleoceras* gerechnet und zu einer andern Art der gleichen Gattung gleichalte bezahnte Oberkiefer aus dem Punjab. Der Chalicotheriide *Phyllotillon naricus* Pilgrim 1910 ist auf Backenzähne begründet, deren oberer P3 sich von dem des *Macrotherium* durch zwei Joche des Innenhöckers unterscheidet, *?Schizotherium* sp. ind. endlich auf zerbrochene Oberkieferzähne.

Palaeochoerus ist nur durch zwei obere Backenzähne vertreten [siehe Ref. No. 3!] und zu dem in seiner Stellung unsicheren *Bugtitherium* Pilgrim 1908 wird kaum Neues bemerkt, die sehr häufigen Gebißreste von Anthracotheriidae aber geben zu ausführlichen Auseinandersetzungen Anlaß. Ihre M sind vier- oder fünfhöckerig, bunodont bis selenodont, und es lassen sich drei Stammreihen unterscheiden, die von bunodonten vierhöckerigen und niederen M teils zu hochkronigen selenodonten, teils zu fünfhöckerigen selenodonten, niemals hohen M führen. Ein Bestimmungsschlüssel der indischen Anthracotheriidae ist in erster Linie darauf begründet, ob der Protoconulus der oberen M gut ausgebildet und isoliert oder an den Protoconus angeschlossen oder kaum ausgebildet ist.

Von den zwei *Anthracotherium*-Arten ist eine schon von Lydekker 1884 abgebildet, eine dritte Art wird nun zu *Microselenodon* Depéret 1908 gestellt, zu welcher Gattung auch *A. silistrense* Pentland 1883 von Assam gehört. Die drei *Brachyodus*-Arten, von welchen zu *Br. africanus* Andrews 1902 *Telmatodon bugtiensis* Pilgrim 1907 und *Br. bugtiensis* Pilgrim 1907 gehören, sind auch durch Schädelstücke vertreten. *Merycops* Pilgrim 1910 ist auf die Gebißreste von *Brachyodus longidentatus* Pilgrim 1908 aufgestellt, zu *Hyoboops* Trouessart werden die oberen M gerechnet, die Pilgrim 1908 zu dem Namen *Choeromeryx grandis* Anlaß gaben. *Ancodus* Pomel ist nur durch ein Unterkieferstück vertreten, *Gonotelma shahbazi* Pilgrim 1908 aber auch durch obere M und *Telmatodon bugtiensis* Pilgrim 1907 durch obere und untere Backenzähne sowie durch ein Schädelstück, *Hemimeryx* Lydekker 1878 endlich durch obere Backenzähne und wahrscheinlich auch durch einen Unterkiefer.

Auf Unterkieferstücke mit den zwei letzten Molaren, die zu primitiven Selenodonten gehören, wird je eine neue Art gegründet, die als fraglich den Tragulidae *Prodremotherium* und *Gelocus* zugerechnet werden. *Progiraffa* Pilgrim 1908 endlich ist auch auf ein Unterkieferstück begründet [siehe Ref. No. 1!].

Von den Reptilien sind Reste von Crocodilia häufig, Schädelstücke und Unterkiefer von einer Krokodil- und zwei Gavialarten werden beschrieben und abgebildet, ebenso Stücke des Rückenflossenstachels eines Welses, während die Schildkrötenplatten von *Trionyx* und *Emyda* nur als unbestimmbar bezeichnet werden.

[Die genaue Beschreibung der reichen und teilweise ziemlich gut erhaltenen Wirbeltierfauna, der ältesten des asiatischen Tertiärs, ist natürlich ein großes Verdienst. Leider sind aber manche Formen, z. B. *Hyoboops naricus,* auf ganz ungenügende Reste gegründet, und vor allem sind viele Abbildungen ebenso wie in der vorigen Abhandlung nicht nur als ungenügend, sondern als gänzlich wertlos zu bezeichnen. Daß ein so reich ausgestattetes und angesehenes Institut wie das Survey of India so jämmerliche Tafeln herauszugeben wagt, kann nur mit dem Ausdruck des größten Bedauerns festgestellt werden, denn es schadet dadurch nicht nur seinem Rufe, sondern auch dem wissenschaftlichen Fortschritte. Was das Alter der Fauna anlangt, so widerspricht die Größe und Entwicklung der Rhinocerotidae dem altertümlichen Charakter, der ihr durch Formen wie *Pterodon, Cadurcotherium,* das primitive *Mastodon* und die Fülle der Anthracotheriidae aufgeprägt wird. Es kann sich aber wohl nur um Untermiocän (Burdigalien und Aquitanien) handeln. Leider sind manche für den Vergleich besonders wichtige Formen wie *Amphicyon* cf. *major* und *Moeritherium* ungenügend vertreten und *Brachyodus africanus,* bei dem nur der Unterkiefer vergleichbar ist, weicht in seinem M3 etwas von der hier schlecht abgebildeten Form ab. Ref.]

3. Unter dem Namen *Amphicyon shahbazi* Pilgrim sind die in No. 2 als *Cephalogale* und *Amphicyon* cf. *major* beschriebenen Reste zusammenzufassen und auf Grund des Urteils von Stehlin als *Listriodon affinis* n. sp. die dort zu *Palaeochoerus* gerechneten oberen Backenzähne.

4. In Ergänzung einer Abhandlung von 1910 wird eine feinere Gliederung und ein Altersvergleich der Siwalik-Stufe auf Grund geologischer Profile und Nachprüfung der Säugetierfaunen, speziell der einzelnen Fundorte, durchgeführt. Tabellen der Unterabteilungen mit ihren Säugetierfaunen, Profilzeichnungen und eine geologische Karte des östlichen Salt Range-Gebietes, auf dessen Stratigraphie sich der Autor vor allem stützt, erleichtern das Verständnis. Er unterscheidet folgende Süßwasserstufen: 1. Gaj-Stufe (unteres Burdigalien oder oberes Aquitanien) [siehe Ref. No. 2!]. 2. Muree-Stufe, nur mit Pflanzenresten (Burdigalien bis Tortonien). 3. Untere Siwalik-Stufe (Tortonien bis oberstes Sarmatien). 4. Mittlere Siwalik-Stufe (Pontien). 5. Obere Siwalik-Stufe (unteres bis oberstes Pliocän). Zunächst werden die stratigraphischen Beziehungen der mittleren zur unteren und oberen Siwalik-Stufe erörtert, sodann die Säugetierfaunen der einzelnen Horizonte. Jede Unterstufe der Siwalik-Stufe zerfällt in drei, die untere in den unteren Manchar-, den unteren und oberen Chinji-Horizont, die mittlere in den Nagri-, Dhok Pathan- und den fossilleeren Bandhar-Horizont, die obere in den Tatrot-, Pinjor- und Block-Konglomerat-Horizont.

Bei den Vergleichen wird von der reichsten Siwalik-Fauna, der des mittleren Mittelsiwalik von Dhok Pathan, Niki, Hasnot usw. im Salt Range-Gebiet ausgegangen. (Bei der Besprechung werden mehrere neue Namen aufgestellt, so für *Hyaenarctus*-artige obere Molaren *Indarctus submontanus* n. g. n. sp., für *Felis ogygia* und Verwandte *Paramachaerodus* n. g, *Mastodon* 2 n. sp. und *Proleptobos birmanicus* n. g. n. sp.)

In der Fauna findet sich noch kein *Ursus* oder *Elephas*, wohl aber die ältesten *Stegodon, Hippopotamus* und Boviden. Mastodonten, *Hipparion*, Antilopen und Giraffiden herrschen wie in Pikermi, deshalb und wegen spezieller Ähnlichkeiten wird diese Fauna für gleichalterig (pontisch) und obermiocän erklärt.

In der älteren Fauna, der der Chinji-Horizonte, deren Fundorte leider meistens unsicher sind, werden drei Bestandteile unterschieden, nämlich 1. Vorläufer der Pikermi-Formen, 2. einheimische asiatische, 3. Verwandte der propontischen Formen Europas. Zu den ersten gehören Giraffidae, bovine Antilopidae und ein Vorfahre von *Paramachaerodus*, zu den einheimischen tetraselenodonte Anthracotheriidae sowie Dorcabune. Da höchstens drei Säugetierarten mit der Dhok Pathan-Fauna gemeinsam sind muß sie älter als diese sein (Tortonien oder Sarmatien). Im dritten Faunenteile sind außer einem *Dryopithecus* und einem *Sinopa*-ähnlichen Hyänodontiden echte Carnivora, *Dinotherium, Tetrabelodon*, Rhinocerotidae, Suidae, *Dorcatherium* und Antilopidae zu nennen. (Zu dem Hyänodontiden *Dissopsalis carnifex* Pilgrim gehört der beschriebene Oberkiefer, der Unterkiefer aber zu *Hyaena*, für *Pseudaelurus chinjiensis* Pilgrim, einen Oberkiefer, wird *Sivaelurus* n. g. aufgestellt.)

Die älteste Siwalik-Fauna aus dem Manchar-Horizont von Sind und Bugti ist aus dem Salt Range nicht bekannt, sie ist klein, besteht nur aus Huftieren außer einem *Amphicyon* und ist durch neuere Funde nicht vermehrt. Sie hat ein Drittel der Arten mit dem unteren Chinji-Horizont, keine mit der Gaj-Stufe gemeinsam und entspricht wohl der Fauna von Simorre (Tortonien).

Zu der kleinen Fauna des Nagri-Horizontes, die sich zwischen die des Dhok Pathan und des oberen Chinji einschaltet, gehört wahrscheinlich die der Perim-Insel.

Was die Obersiwalik-Stufe anlangt, so ist ihre älteste Fauna aus dem Tatrot-Horizont des Salt Range und von unsicheren Fundorten der Siwaliks bekannt. Sie enthält noch keinen *Elephas*, aber u. a. *Merycopotamus*, Bovinae und *Hippopotamus*. Die mittlere Fauna des Pinjor-Horizontes enthält in dem Salt Range-Gebiete dürftige Reste von *Elephas planifrons*, der nach Schlesinger an der Grenze von Mittel- und Oberpliocän auch in Europa vorkommt, und ist reicher an Resten in der Pinjor-Kette des Subhimalaya. Zu der jüngsten Fauna endlich, der des Block-Konglomerates, gehören wohl die meisten aus dem Subhimalaya beschriebenen Arten, viele sind aber stratigraphisch unsicher. Hier findet sich u. a. *Elephas, Equus* und *Camelus*, weshalb die Fauna dem obersten Pliocän bis untersten Quartär angehört. [Der Versuch, die so wichtige Siwalik-Stufe auf Grund stratigraphischer und paläozoologischer Studien zu gliedern und die Beziehungen ihrer so geschiedenen Faunen zu europäischen klarzulegen, ist äußerst begrüßenswert und die Arbeit Pilgrim's bedeutet einen sehr großen Fortschritt. Daß die mittelste Siwalik-Fauna, die des Dhok Pathan-Horizontes, der von Pikermi entspricht, erscheint auch dem Ref. als ziemlich sicher erwiesen, doch möchte er wie Schlosser mit dieser

pontischen Stufe das Pliocän beginnen lassen, statt sie als oberstes Miocän anzusehen. Ein näherer Vergleich der Dhok Pathan-Fauna mit weiteren pontischen, insbesondere mit den zwischen Pikermi und Vorderindien gefundenen (Samos, Maragha) und mit den südrussischen (siehe die Ref. dies. Jahrb. 1915. I. -124- ff.!), wäre sehr erwünscht, um taxonomische und tiergeographische Fragen genauer zu klären. Im einzelnen wird man vielfach anderer Meinung sein als der Autor, der auch hier mehrfach auf ungenügendes Material neue Namen begründet. Insbesondere möchte Ref. das Vorkommen von *Elephas planifrons* in Europa, das Pilgrim zu stratigraphischen Folgerungen veranlaßt, noch nicht als erwiesen ansehen (siehe Ref. No. 3 dies. Jahrb. 1915. I. -129-!)].

5. Die neue Gattung *Paraceratherium* wird auf einen prächtigen Unterkiefer gegründet, dessen sechs Backenzähne stark abgekaut sind und dessen einziger Schneidezahn als unabgekaute konische Spitze jederseits dicht an der Symphyse wagrecht nach vorn ragt. Vorläufig werden als zugehörig die oberen Molaren von *Aceratherium bugtiense* Pilgrim, die I von *Bugtitherium* Pilgrim und Wirbel usw. angesehen. [Bei dem abgebildeten Atlas scheint oben und unten sowie vorne und hinten verwechselt. Ref.]

6. Die zu *Paraceratherium* gerechneten Knochen erweisen sich als einem anderen großen Perissodactylen angehörig, für den der Name *Thaumastotherium,* und da dieser schon als vergeben sich zeigte, *Belutchitherium Osborni* n. g. n. sp aufgestellt wird. [Das Verfehlte des Veröffentlichens solcher unreifer „vorläufiger Mitteilungen" ergibt sich klar aus der Notwendigkeit der wiederholten Änderungen des Autors. Ref.]

7. Ebenfalls aus den ältesten Wirbeltierschichten der Bugti hills [siehe Ref. No. 2!] werden auf Grund einzelner Gebißreste, die gut abgebildet sind, fünf neue Anthracotheriiden-Arten und eine eines fraglichen *Hyotherium* aufgestellt. Am interessantesten ist ein Unterkieferrest eines Anthracotheriiden, *Gelasmodon gracilis* n. g. n. sp.. dessen vier Prämolaren besonders am Vorderrande zackig sind, während der davon getrennte Eckzahn sehr klein ist und die Schneidezähne zu fehlen scheinen.

Ernst Stromer.

1. **W. B. Scott**: A history of Land Mammals in the Western Hemisphere. New York 1913. 693 p. 304 Textfig.

2. **O. Abel**: Die vorzeitlichen Säugetiere. Jena 1914. 309 p. 250 Textfig.

1. Osborn's wichtiges Werk: Age of Mammels von 1910 hatte Südamerika nicht mitberücksichtigt; das vorliegende Buch bildet darin und in der Behandlung auch der gegenwärtigen Säugetiere Amerikas eine vorzügliche Ergänzung. Es wendet sich zwar an Leser ohne besondere Vorkenntnisse, enthält aber sehr viel auch für den Fachmann Wichtiges. Es wird, um das Verständnis zu erleichtern, von der Gegenwart ausgegangen. Dementsprechend stellen die Abbildungen nicht nur lebende

Säugetiere Amerikas gut dar, sondern auch meist in geschickten Totalrekonstruktionen sehr viele fossile. Zunächst werden die Methoden der geologischen und paläontologischen Untersuchung dargelegt, dann erst das System und das Skelet der Säugetiere. Es folgt eine Darstellung der geographischen Entwicklung Amerikas während des Känozoicums und dann die Erörterung der jetzigen geographischen Verbreitung der Säugetiere in Amerika sowie von deren Ursachen und daran anschließend werden die Faunen vom Diluvium an in die Vergangenheit zurückverfolgt. In der zweiten Hälfte des Buches werden die einzelnen Säugetierstämme erörtert. Zum Schluß kommen allgemeine Betrachtungen über die Phylogenie mit Beispielen aus der Säugetierentwicklung. Eine alphabetische Erklärung der wichtigsten Fachausdrücke sowie ein ausführliches Register beschließt den Band. [Die äußerst schwierige Aufgabe, Fernerstehenden das Thema klar zu machen und zugleich Fachgenossen Wertvolles zu bringen, erscheint glücklich gelöst. Nur bringt die Besprechung der Faunen vor der Erörterung der einzelnen Säugetiergruppen nicht nur sehr viele Wiederholungen, sondern auch für den Laien gewiß große Schwierigkeit des Verständnisses. Ref.]

2. Der Autor will eine „übersichtliche und allgemein verständliche Darstellung“ geben [sie setzt aber zoologische und einige geologische Vorkenntnisse voraus. Ref.] In der Einleitung erörtert er vor allem den plötzlichen Niedergang der Reptilien am Ende des Mesozoicums, der durch zufälliges Zusammentreffen des Aussterbens mehrerer Reptilstämme erklärt wird; dann bespricht er den Zustand der fossil erhaltenen Säugetierreste und gibt eine wertvolle Übersicht über die wichtigsten Fundorte mit einer Tabelle der tertiären Faunen. [Es wäre besonders hervorzuheben, daß die allermeisten fossilen Arten nur auf Zähne oder Gebißreste gegründet sind und daß das geologische Alter vieler Fundschichten schwierig festzustellen und häufig strittig ist. Die Ausführungen über die Wanderungen der Faunen sind eigentlich erst am Schlusse derjenigen über die einzelnen Säugetiergruppen verständlich. Ref.]

Einer Besprechung der ältesten Säugetierreste folgt eine solche über die Einreihung der fossilen Formen in das System der rezenten. Dabei wird der beachtenswerte Vorschlag gemacht, Gruppen primitiver Säugetiere, von welchen sich mehrere spezialisiertere ableiten lassen, als „Stammgruppen“ deren Ordnungen gegenüberzustellen.

In dem Hauptteile des Buches, der Übersicht über die einzelnen Gruppen vorweltlicher Säuger, werden nicht besondere Darstellungen von deren Bau und System, auch keine kurzen Diagnosen gegeben, sondern vor allem die stammesgeschichtlichen Beziehungen auf Grund der neuesten Ansichten dargelegt. Gruppen, die in dieser Beziehung viel des Interessanten bieten, auch solche, in welchen zahlreiche Glieder erloschen sind, werden besonders ausführlich behandelt. Aus der Fülle des Gebotenen sei nur erwähnt, daß der Autor bezüglich der Raubtiere Matthew, in den Paarhufern Stehlin und in den Walen seinen Spezialstudien und Hypothesen in erster Linie folgt. Sehr viele, allermeist gute Abbildungen erleichtern

das Verständnis. Den Schluß bilden kurze Auseinandersetzungen über den Aufstieg, die Blüte, die verschieden schnelle Entwicklung und über den Niedergang der Säugetierstämme.

[An Ausstellungen sind zunächst einige Flüchtigkeiten zu erwähnen, z. B. daß in der erwähnten Tabelle Basaleocän vom Untereocän geschieden ist, im weiteren Text jedoch nicht, daß Unguligradie von Digitigradie nicht klar getrennt ist, und daß *Blastomeryx* im Text zu den Hypertragulidae, in der Abbildung zu den Cervidae gerechnet ist. Bei den Primates ist ferner fälschlich angegeben, daß die Lemuroidea eine Knochenwand hinter der Augenhöhle hätten, eine unrichtige und veraltete Abbildung des Schädels von *Adapis* ist wiedergegeben, so dürftige und ganz unsichere Formen wie *Anthropops, Eudiastatus, Neo-* und *Gryphopithecus* werden genannt und z. T. sogar abgebildet, der verhältnismäßig sehr gut bekannte *Dolichopithecus* wird aber gar nicht erwähnt und über die Merkmale der wichtigen diluvialen Arten von *Homo* nichts gesagt. Endlich sind manche Gruppen stiefmütterlich behandelt, z. B. die Nager auf etwa zwei Seiten Text und die Fledermäuse in dreizehn Zeilen; tiergeographische Gesichtspunkte treten so sehr in den Hintergrund, daß man kaum ein Bild von den gleichzeitig lebenden einstigen Faunen und von den Entstehungszentren erhält. Natürlich kann man über den Wert der dargestellten Stammesentwicklungen sehr verschiedener Meinung sein, bezüglich der Bartenwale z. B. sei auf das Referat auf p. -135- ff. des Bandes 1915 I verwiesen! Sehr zu bedauern ist schließlich das Fehlen eines Literaturverzeichnisses. Trotz solcher Mängel bildet das Buch eine wertvolle Ergänzung der neueren zusammenfassenden Werke über die Säugetiere. Ref.]

E. Stromer.

Reptilien.

S. W. Williston: Water Reptiles of the Past and Present. University of Chicago Press 1914. 251 p. mit 131 Bildern. Zu beziehen durch Karl Hirsemann, Leipzig.

Das Buch des besten Kenners amerikanischer Reptilien ist für weitere Kreise bestimmt.

Auf die Einleitung folgt die Klassifikation der Reptilien; er unterscheidet folgende Ordnungen: Cotylosaurier, Chelonier, Theromorphen, Therapsiden, Sauropterygier, Proganosaurier, Ichthyosauria, Protorosauria, Squamata, Thalattosauria, Rhynchocephalia, Parasuchia, Crocodilia, Dinosauria, Pterosauria. (Proganosauria, Protorosauria und Thalattosauria sind nur provisorisch aufgestellt.)

Ein eingehendes Kapitel ist dem Reptilskelett gewidmet, eine Reihe vorzüglicher Abbildungen nicht nur rezenter, sondern auch fossiler Formen sind diesem Abschnitt beigegeben.

Ein weiteres Kapitel behandelt das Alter der Reptilien; eine übersichtliche Tabelle verleiht dem Stoff eine wesentliche Hilfe.

Im nächsten Abschnitt bespricht der Autor die Anpassung der Landreptilien an das Wasserleben und führt so zu seinem eigentlichen Thema über, das die Sauropterygier, die dem Leben im Wasser angepaßten Anomodontier *(Lystrosaurus)*, Ichthyosaurier, Protorosauria, Squamata, Thalattosauria, Rhynchocephalia, Parasuchia, Crocodilia und schließlich die Chelonia behandelt. [Die Placodontier sind übersehen! Ref.]

Williston ermüdet den Leser nicht mit der endlosen Aufzählung vieler Gattungen, er greift vielmehr — und das ist ein besonderer Vorteil dieses Buches — bei jeder Ordnung einige wenige besonders gut bekannte Vertreter heraus und macht uns mit aller Eigentümlichkeit derselben im Skelett, ihrer Lebensweise, ihrer Verschiedenheiten und verwandtschaftlichen Beziehungen gegenüber anderen Formen bis ins Detail vertraut. Stets werden hiebei die lebenden Verwandten berücksichtigt, so daß wir uns in der Tat ein vollkommen erschöpfendes Bild von den Wasserreptilien der Gegenwart und der Vergangenheit machen können.

Ein wesentlicher Schmuck des Buches sind die reichlich beigefügten Illustrationen, unter denen die der lebenden Reptilien sich besonders hervorheben; auch bei den Rekonstruktionen, die von Williston selbst gezeichnet wurden, muß eine Reihe als recht gelungen bezeichnet werden. Dazu kommt noch die ungemein fesselnde, dabei didaktisch erfolgreiche Darstellungsweise Williston's, daß selbst der dem Stoff Fernstehende reichen Nutzen aus dem Buche ziehen wird. **Broili.**

D. M. S. Watson: *Dicynodon Halli* n. sp., an Anomodont Reptile from South Africa. (Ann. and Mag. of Nat. Hist. **14**. No. 79. Juli 1914. 95. Mit 1 Fig.)

Aus der oberpermischen *Cistocephalus*-Zone von Kuils Poort (Dist. Beaufort West, Kap-Kolonie) wird ein neuer Dicynodontier: *Dicynodon Halli* kurz charakterisiert, dessen genauere Beschreibung später erfolgen wird. **Broili.**

D. M. S. Watson: On the Nomenclature of the South African Pariasaurians. (Ann. and Mag. of Nat. Hist. **14**. No. 14. Juli 1914. 98—102.)

Eine Sichtung des durch Bain an das Britische Museum gelangte Pariasaurier-Material macht einige Änderungen in der Charakteristik und Nomenklatur dieser Gruppe nötig.

Pariasaurus Owen. Mittelgroßer Pariasaurier mit einem kräftigen Panzer großer, stark grubiger Schilder mit zentralem Knopf. Schädel mit großen Wangen. Sacrum aus 4 Wirbeln. Wirbelcentra in der Mitte eingeschnürt. Ilium stark nach hinten geneigt, mit dem Ventralrand auswärts gespreizt. Ischia sehr kurz.

Typus: *Pariasaurus serridens* Owen. Perm. Bluikwater. Dist. Fort Beaufort. Kap-Provinz.

Propappus Seeley. Mittelgroß. Panzer aus Schildern mäßiger Größe gebildet, die mit seichten Grübchen skulptiert und einem zentralen Knopf ausgestattet sind. Schädel unbekannt. 4 Sacralwirbel. Wirbelcentra nicht wesentlich in der Mitte eingeschnürt. Ilium nicht sehr stark nach rückwärts geneigt. Ischia kurz.

Typus: *P. omocratus*. Perm. Brack River Dist. Fort Beaufort. Kap-Provinz.

Anthodon Owen. Klein, mit sehr gleichmäßig gekerbten Zähnen.

Typus: *Anthodon serrarius* Owen. Perm (*Cisticephalus*-Zone — wie die oberen). Stylkrantz Dist., Graaf Runet. Kap-Provinz.

Bradysaurus n. g. Große Formen mit sehr schwachem Panzer glatter Schilder in der Rückengegend. Schädel niedrig und rundlich. Sacrum mit 4 Wirbeln. Ilium nach rückwärts geneigt, der ventrale Rand nur leicht nach außen gebogen. Ischia lang. Unterseite des Beckens eben und sehr breit. Ulna mit großem Olecranon.

Typus: *Bradysaurus serridens* Seeley. *Tapinocephalus*-Zone. De Bad. Tamboer Fonkin. Dist. Beaufort West. Kap-Kolonie. [Es handelt sich hierbei um das von Seeley beschriebene und vielfach abgebildete vollständige Skelett des Britischen Museums. Ref.]

Embrithosaurus n. g. Große Formen mit schwachem Panzer glatter Schilder. Schädel hoch und zugespitzt. Sacrum aus 4 Wirbeln. Ilium nach rückwärts geneigt, Ventralrand nur leicht nach außen gebogen. Ischia lang. Unterfläche des Beckens gerundet und relativ schmal. Ulna ohne Olecranon.

Typus: *Embrithosaurus Schwartzi* Broom. *Tapinocephalus*-Zone. Van de Byls Kraal. Dist. Fraserburg. Kap-Colonie. **Broili.**

Mehl, M. G.: The Phytosauria of the Trias. (Journ. of Geol. **23**. No. 2. Februar—März 1915. 129—165. Mit 20 Fig.)

Brown, Barnum: 1. *Anchiceratops*, a new genus of horned Dinosaurs from the Edmonton Cretaceous of Alberta, with Discussion of the Origin of the Ceratopsian Crest and the Brain casts of *Anchiceratops* and *Trachodon*. (Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. **33**. 1914. Art. 33. Oktober. 539—548. Taf. 29—39.)

— 2. A complete skull of *Monoclonius* from the Belly River Cretaceous of Alberta. (Ibid. Art. 34. 549—558. 2 Textfig. Taf. 38—41.)

— 3. *Corythosaurus casuarius*, a new Crested Dinosaur from the Belly River Cretaceous with Provisional Classification of the Family Trachodontidae. (Ibid. Art. 35. 559—565. Taf. 41.)

— 4. *Leptoceratops*, a new genus of Ceratopsia from the Edmonton Cretaceous of Alberta. (Ibid. Art. 36. 567—580. Mit 9 Textfig. Taf. 42.)

Brown, Barnum: 5. Cretaceous Eocene Correlation in New Mexico, Wyoming, Montana, Alberta. (Bull. Geol. Soc. of America. **25**. 355—380. Sept. 1914. Proceedings of the Pal. Soc.)

Versluys, J.: Über die Phylogenie des Panzers der Schildkröten und über die Verwandtschaft der Lederschildkröte *(Dermochelys coriacea)*. (Paläontol. Zeitschr. **1**. Heft 3. Sept. 1914. 321—347. Mit 10 Textfig.)

Stromer, E.: Wirbeltierreste der Baharîje-Stufe (unterstes Cenoman). 1. Einleitung und 2. *Lybicosuchus* aus: Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromer's in den Wüsten Ägyptens. (Abhandl. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. **27**. 3. Abhandl. 1—16. Mit Tafel. Vorgelegt am 7. Nov. 1914.)

Siebenrock, F.: *Testudo kalksburgensis* Toula aus dem Leithagebirge. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1914. **64**. 357—361. Mit Tafel.)

Dollo, L.: Sur la Découverte de Téléosauriens tertiaires au Congo. (Bull. de l'Acad. Royale de Belge. Classe de Sciences. No. 7 (Juillet). 1914. 288—298.)

Janensch, W.: Übersicht über die Wirbeltierfauna der Tendaguruschichten nebst einer kurzen Charakterisierung der neu aufgeführten Arten von Sauropoden. 81—110. 12 Fig. (Archiv f. Biontologie. **3**. Heft 1. 1914.)

— Die Gliederung der Tendaguruschichten im Tendagurugebiet und die Entstehung der Saurierlagerstätten. (Ibid. Heft 3. 227—261. Mit 2 Fig.)

Amphibien.

O. Jaekel: Über die Wirbeltierfunde in der oberen Trias von Halberstadt. (Paläontol. Zeitschr. **1**. 1913. 202—213. Fig. 26—33.)

Neben Dinosauriern, Schildkröten, Sauropterygiern usw. birgt der durch die unermüdlichen Bemühungen Jaekel's ausgebeutete Fundpunkt in der oberen Trias von Halberstadt auch eine Reihe von Stegocephalen.

Besonderes Interesse bietet ein Mikrosaurier *(Miosauria* Jaekel), anscheinend der jüngste der sonst nur auf Carbon und Perm beschränkten Gruppe. Der Schädel ähnelt in Grundform und Skulptur *Plagiosternum pulcherrimum* E. Fraas aus dem mittleren Keuper Schwabens, weicht aber im Umriß, in der Ausdehnung der verschiedenen Knochenelemente usw. nicht unerheblich von der schwäbischen Form ab. Für den Unterkiefer ist eine Reihe schuppiger Deckknochen an seiner Außen- und Unterfläche bezeichnend. Die spitzen Zähne sind schwach gefaltet (oder gar nicht gefaltet — nach der Schlußcharakteristik) und einwärts gekrümmt. Hinterhaupt dikondyl.

Ganz eigentümlich sind die großen Wirbel, sie sind massiv (holospondyl). Die oberen Bogen sind nach rückwärts geschoben und besitzen einen flachen, niederen Dornfortsatz, der wahrscheinlich in Verbindung

mit Hautverknöcherungen stand. [Leider ist bei der Abbildung der Wirbel Fig. 27 übersehen worden, die sehr notwendige Figurenerklärung beizusetzen! Ref.] Die Rippen sind zweiköpfig, Querfortsätze fehlen völlig. Auch diese Rippenbildung weicht von der der sogenannten Labyrinthodonten (Hemispondyla) durchaus ab, die immer einköpfige Rippen haben.

Die Teile des Schultergürtels sind ausgezeichnet erhalten, besonders die Interclavicula, die ein ungemein breiter Knochen ist.

Isoliert aufgefundene plattige, höckerige Knochenschilder scheinen zur Bedeckung des Halses und Rumpfes gedient zu haben.

Jaekel benennt die interessante Form und mit ihr das sehr nahe verwandte *Plagiosternum pulcherrimum* E. Fraas, wahrscheinlich auch *Plagiosternum pustulosum* mit der neuen generischen Bezeichnung *Plagiosaurus* und fügt sie als neue Ordnung der Plagiosauri seiner Unterklasse der Miosaurier ein.

Unter dem Abschnitt Hemispondyla beschreibt Jaekel einige Zähne von Labyrinthodonten, die abweichend von dem bisher bekannten schwäbischen Zahntypus zwei Längskiele aufzeigen.

Im Zusammenhang mit diesen Zähnen fanden sich neben Rippen auch Wirbel; die schwächer verknöcherten derselben betrachtet Jaekel als Halswirbel, die stärker — stereospondyl — verknöcherten als Rumpfwirbel.

Das breite obere Ende der oben breiten, ziemlich kurzen Rippen zeigt zwei Ansatzflächen, deren eine an den hier noch selbständig verknöcherten Processus transversi, die andere offenbar an den nicht erhaltenen oberen Bögen ansaß.

[Die Rippen dieser Hemispondylen sind also, wie das auch aus der Fig. 33a hervorgeht und wie auch Jaekel's Beschreibung sagt, teilweise wenigstens zweiköpfig. Diese Konstatierung von der Seite des Autors steht also im direkten Gegensatz zu der 6 Seiten vorher gemachten Behauptung, die ich oben bei der Besprechung der Mikrosaurier bereits angeführt habe: „auch diese Rippenbildung weicht von der der sogenannten Labyrinthodonten (Hemispondyla) durchaus ab, die immer einköpfige Rippen haben. Auch die sonst gemachten Beobachtungen an Rhachitomen wenigstens lassen bei guter Erhaltung auch zweiköpfige Rippen erkennen; dies ist der Fall z. B. bei *Cacops*, dessen vordere 8 Rippen deutlich Capitulum und Tuberculum aufweisen, während von der 9. Rippe ab eine Unterscheidung zwischen Capitulum und Tuberculum nicht mehr gemacht werden kann. Aus dieser Feststellung dürfte aber auch weiter zur Genüge hervorgehen, welch zweifelhaften Wert für die Systematik die Ein- und Zweiköpfigkeit der Rippen bei solchen Gruppen überhaupt besitzt! Ref.]

Jaekel vereinigt diese Zähne, isolierten Wirbel und Rippen, die alle ihrer Größe nach sehr wohl von einem Individuum herrühren können, unter dem Namen *Hercynosaurus carinidens*. Broili.

C. Wiman: Über die Stegocephalen aus der Trias Spitzbergens. (Bull. Geol. Inst. of Upsala. **13**. Upsala 1914. 1—34. Mit 9 Taf. u. 10 Textfig.)

Das paläontologische Museum in Upsala verdankt seine reichen Schätze an Stegocephalen Spitzbergens vor allem der Energie und Opferwilligkeit eines 20jährigen Studenten, Erik Andersson's, der zwei Expeditionen nach dieser Insel veranlaßte und außerdem dieselben auch finanziell reich unterstützte.

Die Fundstellen verteilen sich über die ganze Trias des Eisfjordgebietes, besonders auf das sogenannte Fischniveau, die Knochen selbst sind leider ungemein weich, können aber von dem umgebenden harten Muttergestein infolgedessen sehr leicht herauspräpariert werden. Die Positive, die, wie die Abbildungen zeigen, ungemein scharf sind, wurden mit in warmem Wasser erwärmter Guttapercha gewonnen.

Folgende Formen gelangen zur Beschreibung:

Lyrocephalus Euri n. g. n. sp. ist durch die außerordentlich kräftigen Schleimkanäle gekennzeichnet. Im übrigen zeigt der niedrige Schädel, der nur allein bekannt ist, eine kräftige Skulptur und die gewöhnlich vorhandenen Schädelelemente. Das Supraoccipitale ist nicht verknöchert, ebensowenig das Basioccipitale, dagegen glückte es, Opisthoticum, Stapes, Epipterygoid, Columella auris und Prooticum festzustellen. [Das Epipterygoid ist, wie es der Autor meint, nicht neu für die Stegocephalen. Broom hat z. B. dasselbe bei *Eryops* nachgewiesen: Studies on the Permian Temnospondylous Stegocephalians of North America. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. **32**. Art. 28. 1913. p. 588. Ref.]

Lonchorhynchus Öbergi Wiman ist eine außerordentlich spitzschnauzige Form, die ausgewachsenen Exemplaren von *Archegosaurus* sehr ähnelt, die wie *Lyrocephalus* reich skulptiert und mit sehr deutlichen Schleimkanälen ausgestattet ist. Entsprechend der Streckung der vorderen Gesichtshälfte ist auch der Vomer außerordentlich lang und schmal, der in ein ebenso gestaltetes Parasphenoid übergeht. Ein Transversum läßt sich nicht konstatieren, ebensowenig ein Supraoccipitale, dagegen scheint das Basioccipitale verknöchert zu sein. Die Exoccipitalia, nebenen denen jederseits eine Columella beobachtet wird, bilden die Condyli.

Als *Lonchorhynchus* sp. werden ein paar Gaumenfragmente beschrieben.

Aphaneramma rostratum Sm. Woodw. Die Kenntnis dieses bereits von A. S. Woodward beschriebenen Stegocephalen wird durch neue Funde erweitert. Wiman kann ein Centroparietale zwischen Parietalia und Postparietalia nachweisen [das aber nicht dem wahrscheinlich aus den verschmolzenen Postparietalia hervorgegangenen Interparietale der Theriodontier homolog sein dürfte! Ref.]. Die Skulptur besteht aus auffallend gleichmäßigen dichten Grübchen, die Schleimkanäle sind schmal, dabei aber scharf. Das Transversum läßt sich nicht feststellen, dagegen mit ziemlicher Sicherheit das Basioccipitale. Von der Columella sind Bruchstücke vorhanden. Prooticum und Quadratum sind wohl entwickelt.

Platystega depressa n. g. n. sp. Ein flacher, dreieckiger Schädel, der, von der Choanengegend beginnend, sich nach vorn stark verjüngt. Die Augen sind klein. Auf der Schädelunterseite sind vor den Choanen zwei Durchbrüche für die Fangzähne des Oberkiefers beachtenswert. Die kräftigen Zähne stehen in drei Reihen, zur mittleren Reihe gehören auch die großen Fangzähne auf dem Vomer, die innere 3. Reihe liegt nicht nur auf dem letzteren, sondern auch auf dem Palatin. Supraoccipitale nicht verknöchert.

Tertrema acuta n. g. n. sp. Die Skulptur dieses dreieckigen Schädels erscheint unregelmäßig, die Schleimkanäle sind breit und scharf ausgeprägt, auf dem Postorbitale entstehen jederseits zwei Äste, welche dieselbe Richtung wie der Hauptkanal nehmen, so daß hier drei parallele Schleimkanäle dicht nebeneinander liegen. Darauf bezieht sich der Name *Tertrema*.

Capitosaurus polaris n. sp. Das Bruchstück eines Schädeldaches wird mit *Capitosaurus* identifiziert. Die Skulptur und einige Knochennähte weichen etwas von *C. nasutus* ab.

Cyclotosaurus? spitzbergensis n. sp. Eine Schnauzenspitze wird mit *Cyclotosaurus mordax* E. Fraas verglichen. Eine Prämaxillargrube von breit birnförmiger Gestalt stellt möglicherweise eine Facialgrube dar.

Hieran schließt sich noch die Beschreibung einer Schnauzenspitze, äußerst kräftiger Hypozentren und Kehlbrustplatten an.

Dem Schluß seiner klaren, präzisen Beschreibung fügt Wiman eine biologische Betrachtung an, worin er zu dem Ende kommt, daß die Stegocephalen Spitzbergens wahrscheinlich marine Tiere seien; beweisend für ihn sind ihr Vorkommen in rein marinen Schichten, ihre meist schlanke Schädelgestalt und die in der Regel seitlich sitzenden, eine allseitig freie Aussicht ermöglichenden Augen; die Schichten, in denen sie sich finden, bestehen aus feinem Tonschlamm mit einem Zusatz von mehr oder weniger Sapropelmaterial, entstanden also wahrscheinlich in einem ziemlich tiefen Flachseegebiet; an Evertebraten finden sich außerdem *Posidonomya Mimer* als Leitfossil neben Cephalopoden. Pflanzenreste, Häcksel kommen nicht vor. Außerdem finden sich Ganoiden. In den höheren *Daonella*-Schiefern treffen wir außerdem Selachier und Ichthyosaurier.

Die Stegocephalen finden sich auf Spitzbergen in kolossalen Massen, man findet nach Wiman in Spitzbergen per Woche ebensoviel Stegocephalen wie in Württemberg mit seiner Steinindustrie per Dezennium; auch dieser Umstand spricht gegen ein Einschwemmen vom Land aus, dagegen ist es wahrscheinlich, daß ähnlich wie in Holzmaden öfter ein Massentod stattgefunden hat.

Ein hervorragender Schmuck der Arbeit sind die äußerst gelungenen Tafeln. Alle Figuren sind nämlich auf Photographien gezeichnet und geben namentlich die Feinheiten der Skulptur, den Verlauf der Schleimkanäle, die Bezahnung etc. ganz ausgezeichnet wieder. **Broili.**

S. W. Williston: *Trimerorhachis*, a Permian Temnospondyl Amphibian. (Journ. of Geol. **23**. No. 3. April—Mai 1915. 246—255. Mit 6 Fig.)

Eine der häufigsten Formen des Perms von Texas und Oklahoma ist *Trimerorhachis*, dessen Reste sich gewöhnlich mit *Diplocaulus* zusammen vorfinden. Ähnlich wie diese Gattung ist auch *Trimerorhachis* ein ausschließlicher Wasserbewohner, für welchen Umstand außer anderen Punkten vor allem die Kleinheit der Extremitäten, die Gestalt des Humerus, der Bau des Femur, der Mangel der Verknöcherung an den Gelenkenden etc. sprechen.

Besonders merkwürdig ist der Occipitalcondylus vor *Trimerorhachis* — er ist einfach, tief ausgehöhlt und fischähnlich. [Ref., der dieses merkwürdige Schädelelement isoliert selbst vor nahezu 15 Jahren in Texas gefunden hatte, bestimmte es — wie an der Etikette der Münchener Staatssammlung zu sehen ist — als „ersten mit der Schädelbasis verwachsenen Wirbel von *? Megalichthys*". Ref.] *Trimerorhachis* ist ferner im Besitz sehr großer Gaumengruben. Das Parasphenoid im Gegensatz dazu ist indessen auffallend schlank.

Bei der Anpassung der Füße an das Wasserleben erfolgte häufig eine mehr oder weniger große Verknorpelung der Mesopodialia — was die Entwicklung der Mosasaurier-Paddel und der Cetaceen beweisen dürfte.

Bei der allmählichen Anpassung an das Landleben ist ein allmählicher Verlust der Elemente und eine kräftigere und innigere Gelenkung der zurückbleibenden Elemente nicht nur bei den Säugern, sondern auch bei den Reptilien festzustellen. Der primitivste Tarsus, der von *Tremadops*, besteht aus 13 Verknöcherungen — 4 in der 1. Reihe, 4 in der 2. und 5 in der 3. — Die ältesten Amphibien schleppten ihren auf dem Boden aufliegenden Körper dahin [ebenso die lebenden! Ref.] Bei der Entwicklung der Reptilien wurde eine größere Schnelligkeit dadurch erzielt, daß der Körper allmählich vom Boden gehoben wurde. Bei einer solchen Art der Fortbewegung wurde die Extremität nahezu in einen rechten Winkel zu der Ebene des plantigraden Fußes gebracht. Im Zusammenhang mit diesen Beobachtungen läßt Williston noch eine Reihe sehr interessanter Feststellungen über den Bau der verschiedenen Reptilienfüße folgen!

Am Schädel konnte der Verlauf einiger Suturen festgestellt werden, eine der auffallendsten Erscheinungen davon ist die Größe und Ausdehnung des Lacrimale.

Die Scapula ist rund und besitzt ein Foramen supraglenoideum.

Hautverknöcherungen ließen sich feststellen — im allgemeinen sind dieselben ungemein selten unter den permischen Amphibien und Reptilien Amerikas — erst bei *Eryops* und neuerdings konnte Williston dieselben auch bei *Pantylus* feststellen. [Bei *Varonosaurus* (Palaeontographica. **51**. 1903/04) hat dieselben Ref. nachgewiesen.]

Eine Reihe verschiedener Arten von *Trimerorhachis* ist beschrieben worden — indessen ist der Versuch, dieselben zu identifizieren, hoffnungs-

los —. Diese Namen nützen der Wissenschaft nichts. In dieser Beziehung ist gerade in bezug auf die permischen Wirbeltiere ungemein gefehlt worden. Bei den wenigsten derselben wissen wir überhaupt, wie weit die artlichen Grenzen zu ziehen sind.

[Ref. schließt sich diesem neuerlichen Protest Williston's gegen die kindliche, unwissenschaftliche „Artmacherei" bei den permischen Wirbeltieren und bei den Reptilien überhaupt, wie sie in letzter Zeit vielfach aus Gründen persönlicher Eitelkeit Mode geworden ist, vollständig an.]

Broili.

Cephalopoden.

Pia, Julius v.: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras* und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1914. **23**/1. 1—179. 13 Taf. u. 5 Textfig.)

Echinodermen.

Schmidt, W. E.: *Gastrocrinus* Jaekel. (Branca-Festschrift. Gebr. Borntträger. 1914. 215—234. 2 Taf.)

Vadasz, M. E.: Die mediterranen Echinodermen Ungarns. (Editio separata ex Geologica Hungarica 1915. **1**/2. 1—175. 6 Taf. 123 Textfig.)

Pflanzen.

Gothan, W.: Die fossile Flora des Tete-Beckens am Sambesi. (Branca-Festschrift. Gebr. Borntträger. 1914. 11—15. 1 Taf.)

Druckfehlerberichtigungen.

Dieses Jahrbuch 1915, Bd. I, p. -281- Zeile 13 von unten muß es heißen: (STAPFF) statt (v. STAFF).

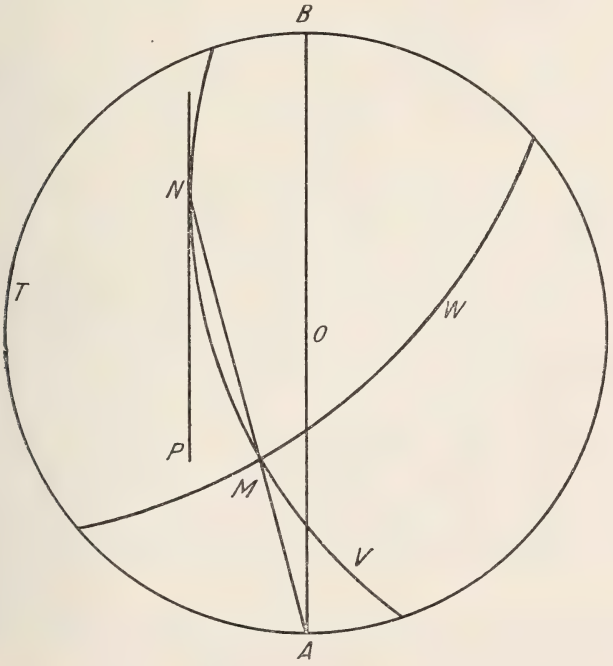
Entsprechend der im Original der Abhandlung von A. FERSMANN: „Untersuchungen im Gebiete der Magnesiasilikate. Die Gruppen des Zilleritis, Zermattits und Palygorskits" gebrauchten Terminologie muß es in dem Referat über diese Arbeit, dies. Jahrb. 1915. I. -312—329-, an Stelle von „pilolithische Struktur" und „pilolithische Asbeste" überall heißen: „pilotitisch".

1914. II. -198- Z. 4 v. o. statt: $R_4Al_4Li_3O_{14}$ lies: $R_4Al_4Si_3O_{14}$.

Mineralogie.

Kristallographie. Mineralphysik. Mineralchemie. Allgemeines.

V. v. Lang: Über einen Satz der stereographischen Projektion. (Sitzungsber. K. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-Nat. Kl. 1913. **122**. Abt. II a p. 1—5.)



Beweis des im Jahre 1905 von F. Becke mitgeteilten Satzes der stereographischen Projektion: Es sei (vergl. Figur) N ein Punkt eines

Zonenkreises V und N P die Tangente an diesen Kreis; zieht man nun den Durchmesser A B des Grundkreises T parallel zu N P und den zum Pol N gehörigen Zonenkreis W, so schneiden sich die Kreise V und W in einem Punkte M, welcher mit den Punkten N und A auf einer Geraden liegt.

Der analytisch geführte Beweis läßt sich im Referat nicht verkürzt wiedergeben. **H. E. Boeke.**

Viola, C.: Sulla sistematica dei cristalli. (Atti R. Accad. dei Lincei. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **24**. 1915. p. 680—690. Mit 7 Abbild.)

Wherry, Edgar T.: The microscope in mineralogy. (Smithsonian miscellaneous collections. **56**. No. **5**. 1915. 16 p.)

G. Friedel: Sur la diffraction des rayons Röntgen. (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 211—252. 1913.)

Steht die photographische Platte wie bei den Versuchen von Laue senkrecht zur Richtung des auffallenden Strahlenbündels, so besteht eine einfache Beziehung zwischen den Orten der im Röntgenogramm angedeuteten Flächen und ihrer Lage in der stereographischen Projektion auf die zur Richtung des Strahlenbündels senkrechte Ebene (vergl. dies. Jahrb. 1915. I. -161-). Verf. beschreibt nun zunächst einen einfachen Apparat zur genauen Übertragung des Röntgenogramms in die stereographische Projektion. Unter der aus dem Vergleich der Schwärzung der Flecken begründeten Annahme, daß die Röntgenstrahlen rasche Phasenwechsel mit nur wenigen zwischenliegenden Wellen haben, erörtert Verf. mit Hilfe der Projektion die an der Zinkblende für Platten // (001), // (111) und etwas geneigt zu (111) erhaltenen Resultate hinsichtlich der Indizes der hauptsächlich reflektierenden Flächen. Diese weisen danach auf ein Gitter nach Würfeln mit zentrierten Flächen hin, während die Spaltbarkeit eher auf zentrierte Würfel schließen lassen würde. Die Indizes der vorherrschenden Kristallflächen sind ebenfalls mit letzterem nicht recht im Einklang, lassen vielmehr ebenfalls die Mitwirkung eines Gitters erster Art vermuten. Verf. möchte daraus schließen, daß zwei multiple Gitter vorliegen. Ein Kuboktaeder, dessen Oktaederflächen gleichseitige Sechsecke sind, würde nach seinen Flächendichten dem Röntgenogramm unter der Annahme genügen, daß alle Teilchen, gleichgültig welcher Art und Orientierung, in gleicher Weise auf die Röntgenstrahlen einwirken (während die Spaltbarkeit nur durch die Anordnung der durchaus gleichen Teilchen bedingt wäre). **O. Mügge.**

F. v. Hauer: Modell zur Erläuterung der Röntgenstrahleninterferenz. (Zeitschr. f. Krist. **54**. p. 458—60. 1915.)

Verf. macht durch ein vom Mechaniker A. Kowalski in Freiburg (Schweiz) zu beziehendes Modell die Röntgenstrahlen-Kegel vom Gang-

unterschiede Null (WULFF's „Nullkegel") anschaulich. Jeder solche Kegel schneidet sich mit anderen von der gleichen Gitterebene (Kristallfläche) gelieferten Kegeln in Geraden, die auf seinem Mantel liegen. Die Durchstoßungspunkte dieser Geraden mit der Photoplatte sind die intensivsten Schwärzungsmaxima, da ihre Lage unabhängig von λ ist, und liegen auf Kegelschnitten. Jede Atomreihe liefert durch Beugung einen solchen Interferenzkegel.

Zwei parallele Gitterebenen vom Abstande d ergeben für Einfallswinkel ϑ Interferenzmaxima, wenn $n\lambda = 2d\cos\vartheta$ ist, was bewiesen wird.

Johnsen.

P. Groth: Zur Kenntnis der Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und Kristallstruktur. (Zeitschr. f. Krist. **54**. p. 498—504. 1915.)

GROTH zieht hier aus den Ergebnissen der LAUE-Methode gewisse Folgerungen hinsichtlich der Beziehungen, die zwischen dem Bau des Moleküls und demjenigen des Kristalles bestehen.

Die Atome sind anisotrop; je größer die Moleküle, desto geringer der Grad ihrer Anisotropie und ihrer gegenseitigen Richtkräfte; manche besonders hochmolekulare Verbindungen vermögen daher anscheinend überhaupt nicht zu kristallisieren oder doch nur Kristalle von sehr geringer Kohäsion zu liefern, woraus sich wohl die optischen Anomalien flüssiger Kristalle und die Quellbarkeit mancher „Kristalloide" erklären.

Bei der Kristallisation bleibt nur ein Teil der Atombindungen des Moleküls bestehen, während ein anderer Teil die Atome benachbarter Moleküle verbindet, womit deren gesonderte Existenz aufhört. Ringbildung des Moleküls scheint häufig in den Kristallbau überzugehen. Darauf deutet die kristallographische Verwandtschaft von Verbindungen, die z. B. den Benzolring gemeinsam haben, sich aber im übrigen durch einfache, zweifache und dreifache Bindung zweier C-Atome unterscheiden wie

Dibenzyl	$C_6H_5—CH_2—CH_2—C_6H_5$
Stilben	$C_6H_5—CH=CH—C_6H_5$
Tolan	$C_6H_5—C\equiv C—C_6H_5$.

Auch Ringschließung durch ein Sauerstoffatom oder durch die Iminogruppe NH scheint als solche öfters in den Kristallbau einzutreten, z. B. die beiden rhombischen

Bernsteinsäure-Anhydrid $\begin{matrix} CH_2—CO \\ | \\ CH_2—CO \end{matrix}\!\!>\!O$, $\chi : \psi : \omega = 3{,}711 : 6{,}242 : 2{,}873$

und Maleïnsäure-Anhydrid $\begin{matrix} CH—CO \\ \| \\ CH—CO \end{matrix}\!\!>\!O$, $\chi : \psi : \omega = 3{,}814 : 5{,}952 : 2{,}854$;

ferner

Bernsteinsäure-Imid, $\chi : \psi : \omega = 3{,}193 : 4{,}048 : 5{,}527$, $\beta = 90^0$,
s-Dimethylbernsteinsäure-Imid, $\chi : \psi : \omega = 3{,}982 : 4{,}381 : 5{,}762$, $\beta = 100^0 10\frac{1}{2}'$.

Es geht also nicht nur der Benzolring der aromatischen Verbindungen in die Kristallstruktur über, sondern auch die andersartigen Ringe gewisser aliphatischer Verbindungen. Daher wären z. B. auch solche Abkömmlinge obiger zweibasischen Säuren zu untersuchen, bei denen die beiden Wasserstoffatome der beiden Karboxylgruppen durch ein zweiwertiges Metall ersetzt sind, welches Ringbildung bewirkt. Dankbares Material würden wohl auch die heterozyklischen aromatischen Verbindungen liefern, in welchen C-Atome und N-Atome zu Ringen aneinander gereiht sind. **Johnsen.**

Walter Wahl: Über die Beziehungen zwischen der chemischen Konstitution und der Kristallform bei den einfachen Kohlenstoffverbindungen. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. 88. p. 129—171. 1914.)

Es wurde zunächst von einer großen Zahl solcher Kohlenstoffverbindungen, die bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig oder flüssig sind, unter Anwendung von flüssiger Luft oder von fester Kohlensäure die Kristallisation, wenigstens das Kristallsystem und etwa vorkommende Polymorphie, ermittelt, und die gewonnenen Ergebnisse wurden den weiteren Betrachtungen über die Beziehungen zwischen der chemischen Konstitution und der Kristallform zugrunde gelegt.

In den Kohlenstoffverbindungen: Methan, Tetrachlorkohlenstoff, Tetrabromkohlenstoff, Tetrajodkohlenstoff, Tetranitromethan und Tetramethylmethan ist das Kohlenstoffatom verbunden mit Wasserstoff, der in elementarem Zustand im regulären System kristallisiert, mit Chlor, das rhombisch ist, mit Brom, das rhombisch ist (dies. Jahrb. 1914. II. -4-), mit Jod, das rhombisch und monoklin ist. Alle die genannten Verbindungen kristallisieren regulär, woraus hervorgeht, daß die Kristallform keine additive Eigenschaft ist; es kann vielmehr aus den vorliegenden Untersuchungen die Schlußfolgerung gezogen werden: „Die Kristallsymmetrie der einfachen Kohlenstoffverbindungen ist eine konstitutive Eigenschaft, die durch die Symmetriebedingungen ihres chemischen Moleküls bestimmt wird."

Indem nun weiter die Unterschiede zwischen der Kristallform der untersuchten Mono- und der der Trisubstitutionsprodukte besprochen werden, gelangt Verf. zu dem Schluß, daß

„die Eigenschaften (die Masse) der vier Atomwirkungssphären, die mit dem Kohlenstoffatom verbunden sind, bis zu einem gewissen Grade von Einfluß auf die Wirkungssphäre des Kohlenstoffatoms sind, wodurch die Symmetrie des Moleküls beeinflußt werden kann. Die spezifischen Eigenschaften der mit dem Kohlenstoffatom verbundenen Atome beeinflussen so indirekt die Kristallform des Stoffes."

Die Betrachtungen werden weiter ausgedehnt auf Verbindungen mit mehreren Kohlenstoffatomen, es wird Isomorphie, Morphotropie und Enantiomorphie vom Standpunkt dieser Theorie aus beleuchtet mit dem Ergebnis, daß sie alle abhängig sind von einer und derselben Fundamentalbeziehung, die die gegenseitige Abhängigkeit zwischen der Molekularkonstitution und der Kristallform eines Stoffes beherrscht, und die sich folgendermaßen zusammenfassen läßt: „Die Symmetrie des chemischen Moleküls eines Stoffes bestimmt seine Kristallsymmetrie." **R. Brauns.**

E. Posnjak: Determination of Cuprous and Cupric Sulfide in Mixtures of One Another. (Journ. Amer. Chem. Soc. 1914. **36**. p. 2475—2479.)

Cuprosulfid und Silbernitrat reagieren nach der Gleichung:

$$Cu_2S + 4AgNO_3 = Ag_2S + 2Ag + 2Cu(NO_3)_2.$$

Cuprisulfid dagegen bildet mit Silbernitrat kein metallisches Silber:

$$CuS + 2AgNO_3 = Ag_2S + Cu(NO_3)_2.$$

Mischungen von Cupro- und Cuprisulfid lassen sich daher durch Behandlung mit Silbernitrat, Extraktion des gebildeten Silbers mittels Ferrinitrat und Wägung des zurückbleibenden Silbersulfids (als AgCl) bestimmen. Genauigkeit für beliebige Mischungen 1,5 %. **H. E. Boeke.**

O. Hackl: Bedeutung und Ziele der Mikrochemie. (Verhandl. k. k. geol. Reichsanst. p. 79—82. Wien 1914.)

Verf. verspricht sich mehr von der qualitativen als von der quantitativen Mikrochemie, obwohl die heutigen Mikrowagen bis 0,000004 mg reichen. Er teilt dann einige Versuchsergebnisse betr. Kristallisation von As_2O_3 mit, die sich auf den Einfluß des „Milieus" beziehen. Bei Zusatz von $KNO_3 + HCl$ resultieren keine deutlichen Kristalle, bei Zusatz von $KNO_3 + HNO_3$ dagegen deutliche, ebenso bei Zusatz von $NaNO_3 + HCl$. Bei Zusatz von $NaCl + HNO_3$ erfolgt dagegen keine gute Kristallisation, obwohl nach der Ionentheorie diese Lösung mit der vorhergenannten ident sein sollte. Solche Beobachtungen geben vielleicht künftig Aufschluß darüber, wie die verschiedenen Ionen in gemischten Salzlösungen miteinander zu Salzen verbunden sind — ein Problem, das für die Ionentheorie unlösbar erscheint und für die Mineralwässerchemie wichtig ist. So mag vielleicht analog dem Obigen z. B. eine Lösung von $2NaCl + MgSO_4$ einen andern Einfluß auf manche Reaktionen ausüben als eine solche von $Na_2SO_4 + MgCl_2$.

Wegen der häufigen Kleinheit von Kristallen erscheint für die Mikrochemie eine Steigerung der mikroskopischen Vergrößerungen von Bedeutung, wobei jedoch Immersionssysteme naturgemäß meist nicht anwendbar sind. Indem Verf. das von einem Mikroskop gelieferte Bild mit einem

zweiten, darüber geschalteten Mikroskop beobachtete, gelangte er zu Vergrößerungen von 1 : 10000 linear, so daß er bei NH_4Cl-Überschuß in ammoniakalischer Lösung die Formen der AgCl-Sterne genauer studieren und deren Wachstum und Aneinanderlagerung verfolgen konnte; hierbei genügte Auerlicht.

Rein praktisch kann die Mikrochemie z. B. zur Prüfung auf Reinheit quantitativer Niederschläge und auf Vollständigkeit quantitativer Fällungen dienen. **Johnsen.**

H. Michel: Künstliche Edelsteine und ihre Unterscheidung von den natürlichen. (Min. u. petr. Mitt. **33**. 1914. Heft 4. 2 p.) [Vergl. das folgende Ref.]

Verf. bespricht zuerst die synthetische Darstellung der Edelsteine nach A. Verneuil und hebt hervor, daß die optische Achse der Schmelztropfen bei den Korunden meist schief zu den Längsachsen der Schmelztropfen verläuft. Die synthetischen Steine sind auch im geschliffenen Zustand von den natürlichen durch Bläschen, Sprünge und verschieden stark gefärbte konzentrische Streifen zu unterscheiden, ebenso auch durch Verschiedenheiten in den Lumineszenzerscheinungen bei Bestrahlung mit Röntgen-, Kathoden- und ultravioletten Strahlen, deren Ursachen noch nicht genügend aufgeklärt sind. Praktisch von Bedeutung ist auch die Darstellung von Spinellen. Angestrebt wird die Herstellung größerer Smaragde, doch haben die Versuche noch keine Bedeutung für den Handel, sowenig wie bei Topas, Phenakit, Beryll, Euklas, Quarzvarietäten, Olivin, Diamant, von dem einige neuere Darstellungsmethoden kurz erwähnt werden.

Der sogen. synthetische Türkis nähert sich in seinen Eigenschaften zwar sehr dem natürlichen, ist aber doch nicht unwesentlich von ihm verschieden. **Max Bauer.**

Gustav Riedl: Über die Unterscheidung einiger Edelsteine von ihren Surrogaten durch Lumineszenz. (Fachzeitschrift der Wiener Juweliere, Gold- und Silberschmiede. **6**. 1914. No. 1 p. 1—6 u. No. 5 p. 8. Mit 2 Textfig.)

Verf. bespricht zuerst die Verhältnisse der Lumineszenz im allgemeinen und beschreibt dann eine Vakuumröhre, die eine Verbindung einer Röntgenröhre mit einer Kathodenröhre darstellt, die beide bequem mit Edelsteinen beschickt werden können, so daß nur ein einmaliges Evakuieren nötig ist.

Rubin. Natürliche und synthetische Rubine werden im Kathodenlicht leicht zum Leuchten in schönem roten Licht gebracht, die letzteren leuchten aber weit länger nach als die ersteren, doch verhalten sich hierin einzelne birmanische Rubine wie die synthetischen. Mit blaßer werdender Farbe werden die Unterschiede immer geringer. In der Röntgenröhre verhalten sich synthetische und Birmarubine gleich; sie phosphoreszieren viel lebhafter als Siamrubine. Nachleuchten nach Ausschalten des Stroms ist nur

bei synthetischen Steinen zu beobachten. Im ultravioletten Licht zeigen Birma- und synthetische Rubine ein schwarzviolettes Licht, während Siamsteine dunkel bleiben; besonders stark zeigt sich der Unterschied durch ein Rubinglas oder durch eine rauchgraue Brille. Diese Beobachtungen können auch zur Unterscheidung des Rubins von minderwertigen Steinen (Spinell, Turmalin, Glas etc.) dienen, die sich alle anders verhalten.

Sapphir. Licht- oder dunkelgefärbte natürliche Steine werden im Kathodenrohr blaugrün oder dunkel weinrot; bei synthetischen Steinen ist das Phosphoreszenzlicht hellblau oder rotviolett wie die Kaliflamme. Eine Verwechslung ist darnach unmöglich.

Diamant. Er strahlt im Kathodenlicht sehr intensiv, mehr als alle anderen Steine, himmelblau, blaugrün, hellgrün, grünlichgelb und gelb und unterscheidet sich dadurch von allen anderen farblosen Steinen. Deutliche Unterschiede zeigt auch das Verhalten in der Röntgenröhre.

Smaragd. Der echte lumineszierte in einem düsteren Roth, während der sogenannte synthetische Smaragd, ein Be-haltiges „analysenfestes" Glas, grün bleibt. Auch andere grüne Steine (Turmalin, Olivin etc.) blieben im Kathodenrohr dunkel oder sprachen doch sehr wenig an.

In dem zweiten Teil werden alle in Betracht kommenden Edelsteine auf ihr Verhalten im Röntgen- und Kathodenlicht untersucht und das Ergebnis unter Anordnung der Steine, der Farben und Beifügung einer kurzen Erläuterung in Tabellen zusammengestellt, auf die hier verwiesen werden muß. Es wird dabei die Schwierigkeit betont, die auftretenden Farben ohne spektroskopische Untersuchung genügend zu beschreiben. Einige weitere Bemerkungen über Lumineszenz und ihre Erregung werden hinzugefügt und es wird auf den Willemit hingewiesen als besonders geeignet, die Lumineszenzerscheinungen bei Bestrahlung zu zeigen.

Diese Versuche haben aufs neue die Wichtigkeit der Lumineszenzerscheinungen für die sichere Erkennung und Unterscheidung der Edelsteine voneinander und von synthetischen Steinen, sowie von Surrogaten nachgewiesen. Auch die Praxis wird sich dem auf die Dauer nicht entziehen können. Die Mitteilung des Verf.'s ist besonders geeignet, die Juweliere hierauf hinzuweisen. Er hat auch seine Apparate so eingerichtet, daß es möglich ist, ganze Schmuckstücke, Broschen etc. der Bestrahlung auszusetzen, so daß die Steine nicht aus der Fassung genommen werden müssen. Auch können sehr leicht viele Steine gleichzeitig der Untersuchung unterworfen werden. Die Versuche zeigen auch die Hinfälligkeit der Befürchtung, daß alle Edelsteine durch die beliebig färbbare synthetische Korundmasse nachgeahmt werden können. Die Lumineszenz würde in jedem Fall die Erkennung ermöglichen.

Anhangsweise werden noch einige Lumineszenzerscheinungen an Edelsteinen mit Hilfe einer zu diesem Zweck konstruierten Ultraviolett-Filterlampe beschrieben. Auch diese Erscheinungen im ultravioletten Licht können bei vielen Steinen beim Juwelier von Wert sein. Hierüber sind die Einzelheiten im Original nachzusehen. Die Erscheinungen im ultravioletten Licht sind aber bei weitem nicht so allgemein und verschieden-

artig, wie in der Röntgen- und in der Kathodenröhre, doch ist wohl eine Vervollkommnung des Verfahrens möglich. Verf. wird alle diese Versuche noch weiter fortsetzen, mittels deren sich noch andere ähnlich aussehende Mineralien unterscheiden lassen und die uns wohl auch mit der Zeit befähigen werden, die Natur der Mineralpigmente zu ermitteln. (Siehe auch H. Michel: Die Unterschiede zwischen Birma- und Siamrubinen, dies. Heft p. -299-.) **Max Bauer.**

Einzelne Mineralien.

P. P. Ewald: Interferenzaufnahme eines Graphitkristalles und Ermittlung des Achsenverhältnisses von Graphit. (Sitzungsber. k. b. Akad. Wiss. Math.-phys. Kl. Jahrg. 1914. p. 325—327.)

Verf. untersucht einen $2 \times 2 \times 0{,}1$ mm großen, homogenen Graphitkristall nach dem Laue-Friedrich-Knipping'schen Verfahren. Er findet die Verteilung der Flecken von hexagonaler Symmetrie; die intensivsten Flecken liegen in (0001) auf den Kanten $[0001 : 10\bar{1}0]$ und $[0001 : 11\bar{2}0]$; gibt man den ersteren die Indizes $\{11\bar{2}1\}$, so erhalten die letzteren das Symbol $\{30\bar{3}2\}$, und das Achsenverhältnis ergibt sich $\frac{c}{a} = 1{,}63$. Im übrigen war die Atomanordnung nicht eindeutig festzulegen, doch ist es sicher, daß nicht je ein Atom in seinen 4 Valenzrichtungen von Nachbaratomen umgeben ist, obwohl auch im hexagonalen System durch Ineinanderstellung von 4 Raumgittern eine derartige Anordnung herzustellen ist. **Johnsen.**

F. Berwerth: Druse großer Eisenkristalle. (Min. u. petr. Mitt. **33**. 1914. Heft 4. 1 p.)

Die herrliche Druse stammt aus einem „Lunker" eines 2%igen Manganstahls der Poldihütte bei Kladno. Die bis 3 cm großen Kristalle sind ziemlich gleichmäßig entwickelt und dicht gereiht. Es sind Oktaeder mit Fortwachsen nach den drei Achsen, so daß die bekannten tannenbaumähnlichen Formen entstehen. Die vorliegende Druse ist eine zufällige Bildung, doch läßt sich die Bildung solcher „Lunker" mit derartigen Drusen auch absichtlich herbeiführen. **Max Bauer.**

L. H. Borgström: Angenäherte Bestimmung der Siedepunkte einiger Alkalihaloide. (Approximativ bestämning af några alkalihaloiders kokpunkter.) (Tidskriften Teknikern, Meddelanden från finska kemistsamfundet. **24**. 1915.)

Einige angenäherte Bestimmungen der Siedepunkte ergaben folgende Zahlen (Mittelwerte aus mehreren Versuchen, die um 10—20° differieren):

Li Cl . .	1360°	Na Cl . .	1490°	K Cl . .	1500°
		Na Br . .	1455	K Br . .	1435
		Na J . .	1350	K J . .	1420

V. M. Goldschmidt.

H. S. Gale and W. B. Hicks: Octahedral Crystals of Sulphohalite. (Amer. Journ. of Sc. 1914. **38**. p. 273—275.)

Zur Untersuchung lagen zwei über 1 cm große, gelbliche, durchsichtige bis durchscheinende Kristalle vor. Kristallform (111), während das Mineral bisher nach (110) kristallisiert gefunden wurde. Keine Spaltbarkeit. Spez. Gew. = ca. 2,5, n_{Na} = 1,455 (E. S. Larsen). Analyse (W. B. Hicks):

		Ber. für $2Na_2SO_4.NaCl.NaF$
SO_3	42,00	41,61
Na_2O	32,50	32,25
Na	11,35	11,97
Cl	9,19	9,23
F (Diff.)	4,71	4,94
Verlust bei 200° .	0,25	—
	100,00	100,00

Die Analyse bestätigt somit die früher (1910) von Penfield gegebene Formel. **H. E. Boeke.**

H. E. Merwin: The Simultaneous Crystallization of Calcite and certain Sulphides of Iron, Copper and Zinc. A Cristallographic Study. (Amer. Journ. of Sc. 1914. **38**. p. 355—359.)

Obwohl nach dem synthetischen Befunde Markasit und Wurtzit als instabile Formen von FeS_2 bezw. ZnS nur aus sauren Lösungen entstehen (Allen c. s.), wurden diese Minerale hier gleichzeitig mit Kalkspat, also aus neutraler (oder basischer) Lösung gebildet, angetroffen. Die niedere Entstehungstemperatur des genannten Vorkommens dürfte ein Grund der Abweichung zwischen Naturbildung und Experiment sein.

Der Markasit ist mit Pyrit orientiert verwachsen. Der letztere besteht aus stark gestreiften Rhombendodekaedern. Die Verwachsung ist derart, daß c des Markasits mit einer kristallographischen Achse des Pyrits zusammenfällt und (110) von Markasit mit (010) von Pyrit nahezu parallel verläuft. **H. E. Boeke.**

H. Michel: Die Unterschiede zwischen Birma- und Siamrubinen. (Zeitschr. f. Krist. **53**. 1914. p. 533—538. Mit 1 Taf.)

Der Siamrubin ist von dem birmanischen durch eine wenig geschätzte, ins Bräunlich-Orange spielende Farbe unterschieden. Beide unterscheiden sich auch durch mikroskopische Einschlüsse. Die Birma-

rubine enthalten lange braune, zarte, als Rutil gedeutete Nädelchen, die parallel der Basis eingelagert sind und sich in drei unter 120° gegeneinander geneigten Richtungen schneiden, welche ihrerseits entweder dem einen oder anderen hexagonalen Prisma parallel gehen. Ref. hat solche Linien, die aber mehr wie feine hohle Kanäle als wie Rutilnädelchen aussehen, im birmanischen Rubin beobachtet, die, geradlinig, parallell mit der Basis und den Flächen des zweiten Prismas (11$\bar{2}$0) liegen (dies. Jahrb. 1896. II. p. 216). Verf. gibt auch Einschlüsse von größeren Rutilkristallen an. Seltener als jene Nädelchen sind röhrenförmige krumme Hohlräume, die stellenweise anscheinend ganz mit Flüssigkeit erfüllt sind, sowie schwach lichtbrechende Flüssigkeitseinschlüsse, z. T. von der Form des Wirts. Diese Gebilde fehlen im Siamrubin fast ganz. Dagegen treten dünne, aber breiter ausgedehnte, vielfach geradlinig, häufig aber auch ganz unregelmäßig begrenzte Hohlräume auf, die fast immer zarte, meist sechsseitig umgrenzte, parallel angeordnete Täfelchen enthalten und zwischen denen verschieden breite, mit Flüssigkeit erfüllte, krummlinig verlaufende Kanäle hinziehen. Die Flüssigkeitskanäle sind schwächer lichtbrechend als der Rubin und als die dazwischen liegenden Täfelchen, die wohl auch Rubin sind. Sie sind zuweilen wie Schneekristalle miteinander verbunden. In einem Birmarubin sieht man nie etwas Derartiges. Außerdem zeigt der Siamrubin reichlichere Flüssigkeitseinschlüsse, die häufig ganze Fahnen bilden und in Reihen angeordnet sind. Auch scheint bei ihm die Zwillingsbildung häufiger und die Zwillingslamellen scheinen dünner und zahlreicher zu sein. Das Muttergestein ist noch unbekannt. Die Färbung beruht wohl auf einem Gehalt an Fe_2O_3. Die Birmarubine zeigen ein starkes, rein rotes Fluoreszenzlicht, das der Siamrubine ist dunkler, mehr graurot und düster. Auch der Pleochroismus ist verschieden und zeigt bei Siamsteinen mehr bräunliche Töne. (Lumineszenzerscheinungen siehe dies. Heft p. -297-.) **Max Bauer.**

Johannes Bindrich: Schwarze Quarzkristalle aus dem Syenit des Plauenschen Grundes bei Dresden. (Abhandlungen naturw. Ges. „Isis“ in Dresden. 1914. Heft 2. p. 43—48. Mit 1 Taf.)

Auf einer Kluft im Syenit des Plauenschen Grundes fanden sich Bruchstücke von Quarzdrusen, die ursprünglich die Drusenwände ausgekleidet haben, wegen Verwitterung des Syenits im Kontakt aber in die Spalte hineingebrochen sind. Es sind bis 7½ mm große, unregelmäßig angeordnete Kristallenden, meist nur Rhomboeder, + und —, mehr oder weniger verschieden ausgebildet, zuweilen eines fehlend, selten Prismen, von schwarzer Farbe. Die Rhomboederflächen sind mit einer Brauneisensteinkruste bedeckt und zeigen zahlreiche halbkugelige Vertiefungen, die Prismenflächen sind in der Hauptsache glatt. Eindrücke an der Unterseite der Drusen weisen auf früher vorhanden gewesenen Schwerspat hin, neben dem auch von Eisenglanzkörnern durchwachsene und von ihnen schwarz gefärbte, jetzt in Quarz umgewandelte Laumontitkristalle vorhanden waren.

Die einzelnen Quarzkörner dieses pseudomorphosierten Gebildes sind in ihrem Wachstum offenbar durch die früher vorhanden gewesenen Kristalle nicht beeinflußt worden. Auf dieser körnigen, nach Laumontit pseudomorphen Lage sitzt der stengelige, nach außen mit Kristallflächen versehene Quarz; die Stengel haften nicht sehr fest aneinander. Dieser Quarz ist Amethyst und zeigt stellenweise deutlich die schichtenweise Verwachsung aus rechten und linken Individuen mit den bekannten Linien auf Bruchflächen. U. d. M. beobachtet man ein System von Flüssigkeitseinschlüssen längs der Grenzen der einzelnen Lamellen von Rechts- und Linksindividuen, und zwar sind jene nach Flächen parallel $\infty P2$ $(11\bar{2}0)$ angeordnet. Die besonders längs der zentralen Achse lebhafte Färbung ist nicht selten, wie bei manchen brasilianischen Amethysten, auf den + R- und — R-Flächen verschieden (vergl. dies. Jahrb. 1915. II. -139-). Entsprechend verhalten sich auch die reichlichen, schwarzen und roten, im Quarz eingeschlossenen Kügelchen von Eisenglanz, die entweder zu geradlinigen Perlschnüren oder auch etwa zu dendritischen Gebilden aneinandergereiht sind, welche mit ihren Längenrichtungen senkrecht zu den Rhomboederflächen angeordnet sind in der Weise, daß die + R- und — R-Flächen sich sowohl nach der Menge als auch nach der Größe der zugehörigen Einschlüsse sich voneinander unterscheiden. **Max Bauer.**

F. Becke: Kalkspatzwilling nach (110) vom Marienberg bei Aussig. (Min. u. petr. Mitt. **33**. 1914. Heft 4. 2 p. Mit 1 Textfig.)

Verf. beschreibt einen 3—4 cm großen Zwilling nach dem nächsten stumpferen Rhomboeder (110) = $(01\bar{1}2)$; die Individuen sind begrenzt von einem der würfelförmigen Rhomboeder vizinal zu $(11\bar{1}) = (02\bar{2}1)$, wahrscheinlich $\sigma\,(66\bar{5}) = (0.11.\bar{1}\bar{1}.7)$; eine genaue Messung zur sicheren Bestimmung war nicht möglich. Der Kristall gehört der jüngeren Kalkspatgeneration des Phonoliths an, die nach den Zeolithen gebildet wurde. Die ältere Generation, die den Zeolithen vorangeht, zeigt sechsseitige Tafeln nach der Endfläche (vergl. über das Vorkommen: J. E. Hibsch, dies. Jahrb., dies. Heft p. -318-). **Max Bauer.**

A. Duffour: Sur la forme cristalline des nitrates de caesium et de rubidium. (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 136—143. 1913.)

Gut ausgebildete Kristalle von Cäsiumnitrat hatten sich aus einer damit verunreinigten Lösung von Kaliumbichromat abgeschieden; sie hatten zweierlei Habitus: die einen quarzähnlich durch Kombination von hexagonalem Prisma und Pyramide, die anderen prismatisch, anscheinend kubisch oder quadratisch. Die Grundform beider ist aber dieselbe, nämlich ein würfelähnliches Rhomboeder. **O. Mügge.**

L. H. Borgström: Der heutige Standpunkt der Frage nach der Kaligewinnung aus Silikaten. (Den nuvarande ståndpunkten af frågan om kalivinning ur silikat.) (Tidskriften Teknikern, Meddelanden från finska kemistsamfundet. **23**. 1914.)

Die Abhandlung enthält eine übersichtliche Darstellung der zahlreichen Versuche, den Kaligehalt von Silikaten technisch zu verwerten. Die verschiedenen Methoden, lösliche Kaliverbindungen aus kalihaltigen Silikaten darzustellen, lassen sich in drei Hauptgruppen einteilen.

A. Aufschluß der Silikate auf nassem Wege oder mittels Wasserdampf. Unter diesen Methoden scheint die Behandlung von Feldspat mit gebranntem Kalk und Wasser unter Druck am meisten Erfolg zu versprechen.

B. Aufschluß der Kalisilikate durch Schmelzprozesse. Es sind verschiedene Methoden vorgeschlagen worden, welche teils darauf zielen Kaliumhydroxyd und Kaliumcarbonat herzustellen (Schmelzen von Kalifeldspat mit Kalk), teils auf Kaliumchlorid hinarbeiten (Schmelzen von Feldspat mit Kalk, Calciumchlorid und Natriumchlorid), teils die Herstellung von Kaliumsulfat bezwecken (Schmelzen von Feldspat mit Natriumsulfat oder Baryt). Versuche in größerem Maßstabe sind mit der zweiten Methode gemacht worden. Diese zeigten, daß es technisch sehr wohl möglich ist, den Kaligehalt des Feldspats in Chlorid überzuführen, doch ist die Rentabilität des Verfahrens noch zweifelhaft.

C. Gewinnung des Kaligehalts durch Destillationsprozesse. Es wird angegeben, daß der Kaligehalt von Silikatgesteinen schon bei 1400—1450° verflüchtigt wird. Eine Reihe Patentansprüche geht darauf aus, den Kaligehalt der Silikatgesteine durch Destillationsprozesse zu gewinnen, während der nichtflüchtige Anteil des Gesteins gleichzeitig durch passenden Kalkzusatz zu Zement gebrannt wird. Die Hauptschwierigkeit des Verfahrens liegt offenbar nicht in der Verflüchtigung des Alkaligehalts, sondern in dem Aufsammeln desselben aus den Rauchgasen. Sobald hiefür eine geeignete Methode vorliegt, dürfte die Kaligewinnung durch Destillation große Bedeutung gewinnen.

Zum Schlusse erwähnt Verf. noch einige Methoden, welche darauf ausgehen, nicht direkt wasserlösliche Kalisalze herzustellen, sondern den Kaligehalt der Gesteine durch Schmelzprozesse (mit Phosphaten oder Kohle) in eine solche Form zu bringen, daß die Schlacke als Kalidünger verwendet werden kann. **V. M. Goldschmidt.**

P. J. Holmquist: Die Schleifhärte der Feldspate. (Geol. Fören. i Stockh. Förh. **36**. 1914. p. 401—431.)

In einer früheren Mitteilung (siehe dies. Jahrb. 1912. II. -5-) hat Verf. gezeigt, daß man durch gegenseitiges Abschleifen den relativen Abnutzungswiderstand der Minerale auf bequeme und genaue Weise bestimmen kann. Es erschien von Interesse, die Härtevariation einer isomorphen Mischungsreihe zu bestimmen, hierzu ist die Feldspatgruppe

besonders geeignet, einerseits durch die Größe der natürlichen Kristalle, anderseits durch die Genauigkeit, mit der ihre chemischen und physikalischen Konstanten bekannt sind.

Die verschiedenen Feldspate wurden mit Carborundumpulver (Korngröße 0,006—0,012 mm) gegen eine Basisfläche von Quarz geschliffen. Der Abnutzungswiderstand ist dann als reziproker Wert des relativen Gewichtsverlustes gegeben. Der Abnutzungswiderstand einer Basisfläche von Quarz wird gleich 1000 gesetzt. Die Bestimmungen an den Feldspaten wurden an Platten parallel {001}, {010} und an solchen senkrecht zu {001} und {010} ausgeführt. Bezüglich der Einzelversuche sei auf die Originalabhandlung verwiesen, in der folgenden Tabelle sind nur die Mittelwerte zusammengestellt.

Mineral	Fundort	Abnutzungswiderstand		
		{001}	{010}	⊥ zu {001} und {010}
Adular	?	193	380	433
Mikroklin	Ytterby	206	374	454
Sanidin	Drachenfels	219	265	388
Natronorthoklas . .	Fredriksvaern	355	431	521
Albit	Ruschuna, Graubünden	251	380	614
Albit ($Ab_{95}An_5$) . . .	Gellivara	—	304	513
Albit ($Ab_{90}An_{10}$) . .	Tammela, Finnland	219	338	466
Oligoklas ($Ab_{80}An_{20}$)	Bamle, Norwegen	234	275	450
Oligoklas ($Ab_{64}An_{36}$)	Tvedestrand, Norwegen	224	279	458
Labrador ($Ab_{50}An_{50}$)	Soggendal, Norwegen	213	264	455
Labrador ($Ab_{50}An_{50}$) labradorisierend	?	232	285	486
Labrador ($Ab_{40}An_{60}$)	Kiew, Südrußland	270	302	535
Anorthit	Mijakijima, Japan	225	276	367

In einem zusammenfassenden Schlußabschnitt bespricht Verf. diejenigen Faktoren, welche für die Härte eines Kristalls bestimmend sind.

Man muß zwischen der Eigenhärte einer Substanz und ihrer Strukturhärte unterscheiden, letztere ist stark durch Interpositionen, Sprünge, Aufblätterung nach Spaltflächen etc. beeinflußbar.

Die Eigenhärte einer Substanz wird oft für eine Funktion der Kompaktheit angesehen, die Kompaktheit (Atomkonzentration) ist gleich dem Produkt von Dichte und Atomanzahl im Molekül, dividiert durch das Molekulargewicht.

Die Variation des Abnutzungswiderstandes mit der Richtung bei den verschiedenen Feldspaten deutet nach dem Verf. darauf, daß nicht nur die Kompaktheit der Kristalle für die Härte der Kristalle bestimmend ist, sondern auch die Anordnung der einzelnen Atome oder Atomgruppen in dem Punktsystem, welches der betreffenden Kristallstruktur zugrunde

liegt. Daß die Basisflächen der Feldspate beinahe die gleiche Härte besitzen, läßt vermuten, daß die Kristallgitter der verschiedenen Feldspate in der c-Richtung die größte Ähnlichkeit besitzen, die größte Variation kommt der a-Richtung zu, während die b-Richtung in dieser Hinsicht eine mittlere Stellung einnimmt.

Im Zusammenhang mit diesen Betrachtungen werden auch Vermutungen über die Gruppierung der einzelnen Atomgruppen im Kristallgitter geäußert. **V. M. Goldschmidt.**

W. Vernadsky: Sur le microcline à rubidium. (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 258—265. 1913.)

Die bläulichgrünen Mikrokline vom Ilmengebirge geben in der Sauerstoffflamme ein besonders starkes Spektrum von Rubidium (daneben von Cäsium). Da sie im Dünnschliff außer spärlichen Glimmerblättchen nur Einschlüsse von Albit zeigen (der aber, wo er selbständig an diesem Fundort auftritt, niemals Cäsium und Rubidium führt), wurde das Rubidium quantitativ bestimmt und nicht weniger als 3,12 % Rb_2O gefunden, was einer Beimischung von 10,89 % Rubidiumorthoklas entspricht. Ein derartig starker Gehalt scheint auch keineswegs selten zu sein; daß trotzdem meist nur „Spuren" von Rb_2O angegeben werden, scheint daran zu liegen, daß meist nur spektroskopisch darauf geprüft wird, weil bequeme quantitative Methoden zur Trennung von K_2O bisher fehlten. Die stärkere Verbreitung von Rubidium in den Alkalitonerdesilikaten wird auch durch die von C. Schmidt nachgewiesene Verbreitung von Rubidium im Meerwasser und in Salzseen wahrscheinlich. Verf. vermutet, daß die Schwankungen der optischen Konstanten der Orthoklase nicht nur in dem wechselnden Gehalt an Na, sondern auch an Rb begründet sind. — Die Methode der Bestimmung des Rb_2O ist näher angegeben. **O. Mügge.**

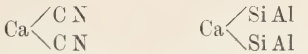
J. Emerson Reynolds: The Synthesis of a Silicalcyanide and of a Feldspar. (Proc. Roy. Soc. London. Ser. A. **88**. 1913. p. 37—48 Mit 1 Taf.)

Die weite Verbreitung der Alumosilikate in der Erdkruste veranlaßte Verf. zu der Erwägung, ob es sich hiebei nicht, wenigstens z. T., um Produkte der vollständigen Oxydation von Verbindungen des dreiwertigen Aluminiums mit Silicium analog der Verbindung des dreiwertigen Stickstoffs mit Silicium (Si N) handeln könnte. Er hat Versuche hierüber angestellt und dabei zunächst festgestellt, daß durch Reduktion der natürlichen Silikate Verbindungen von Al und Si der erwähnten Art nicht erhalten werden können, wohl aber solche Alumosilikate auf synthetischem Wege in der unten angeführten Weise. Eine Verbindung Si Al in festen Verhältnissen ließ sich durch Zusammenschmelzen nicht herstellen, wohl aber eine Legierung beider Elemente. Verf. schmolz dann in einem Gasgebläse

100 g Al, 103 g Si und 74 g Ca zusammen, nachdem er vergebliche Versuche gemacht hat, auf diesem Wege K, Na und Mg dem Si und Al zuzusetzen. Er erhielt dabei eine dunkle metallische Masse mit vielleicht oktaedrischen Kristallen und mit einem angenäherten spezifischen Gewicht von 2,347—2,353. Zwei Analysen der tunlichst rein ausgesuchten deutlich kristallinischen Substanz führte auf die Formel: $CaSi_2Al_2$.

	Formel	I.	II.
Si	37,63	36,81	36,76
Al	35,92	—	35,8
Ca	26,45	25,72	25,86
	100,00		

Feines Pulver schmilzt nicht und zeigt sehr geringe Verwandtschaft zu Sauerstoff, verbrennt aber im Knallgasgebläse sehr rasch zu einer halbgeschmolzenen weißen Masse. Wasser wirkt auch in der Wärme kaum ein, dagegen bewirkt Salzsäure leicht eine teilweise Lösung unter Entwicklung von Wasserstoff und Siliciumwasserstoff und Abscheidung von Silicium, während viel Aluminium und Calcium in Lösung geht. Konzentrierte Salzsäure wirkt nur in der Hitze, Schwefelsäure auch dann fast gar nicht. Trockenes Chlorgas bewirkt schon in der Kälte eine Umwandlung in die betreffenden Chloride. Aus seinen Versuchen schließt Verf., daß hier eine feste chemische Verbindung vorliege, analog dem Calciumcyanid mit der Formel:



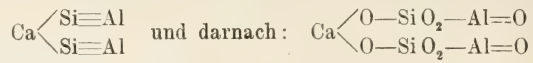
Calciumcyanid Calciumsilicalcyanid

Nicht nur durch Einwirkung von Sauerstoff in der Hitze wird die Verbindung $Ca(SiAl)_2$ oxydiert, sondern auch durch Einwirkung von sauerstoffhaltigen Wasserdämpfen. Läßt man Dämpfe von Wasser, durch das gleichzeitig Sauerstoffgas hindurchgeleitet wird, auf feines Pulver jener Schmelze einwirken, so erhält man wieder, eventuell nach Wiederholung des Versuchs, das erwähnte weiße Produkt von deutlich kristallinischer Beschaffenheit, nicht in einem kleinen Gebläseofen, aber im Knallgasgebläse schmelzend, von Salzsäure leicht zersetzt, und von der Zusammensetzung: $CaAl_2Si_2O_8$ (0,962 g geben 0,3996 g SiO_2, 0,3613 Al_2O_3 und 0,2045 CaO). Es ist also Anorthit. G. = 2,75—2,76. n = 1,582 ca. U. d. M. feine, z. T. radial angeordnete Nadeln mit großer Auslöschungsschiefe auf einem vollkommenen Blätterbruch. Eine Vorstellung von der Zusammensetzung dieses synthetischen Anorthits gibt folgende Tabelle:

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO_2	43,08	43,96	42,09	41,56	**41,53**
Al_2O_3	36,82	35,72	38,89	36,59	**37,30**
CaO	20,10	20,26	19,46	21,42	**21,25**

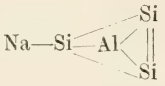
I Zahlen der Formel $CaAl_2Si_2O_8$; II klarer Kristall von der Somma nach Abich; III Indianit; IV Barsowit nach Bauer-Friederici; V neuer

synthetischer Anorthit. Wegen der oben erwähnten Beziehung des Anorthits zum Calciumsilicalcyanid schreibt Verf. die Formel des letzteren:

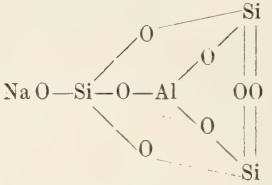


Calciumsilicalcyanid Anorthit

Den unoxydierten Kern des Albits könnte man, entsprechend dem Anorthit von der Form:



und den Albit selbst als



annehmen, wobei das Molekül aber wohl zu verdoppeln ist. Ähnlich beim Orthoklas.

Eine Synthese des Albits ähnlich wie die obige des Anorthits ist wegen der Flüchtigkeit des Natriums schwieriger, doch glaubt Verf. eine Verbindung nahezu gleich $NaSi_3Al$ erhalten zu haben, entsprechend dem unoxydierten Albitkern.

Ähnliche Beziehungen wie die vorstehenden bestehen wohl auch zwischen Alumosiliciden von anderem Typus und anderen Klassen von Alumosilikaten. **Max Bauer.**

O. Grosspietsch: Labradorit. (Min. u. petr. Mitt. **33**. 1914. p. 26—47. Mit 2 Textfig.)

1. Labradorit von Kamenoi Brod. Es ist derselbe Labradorit, den auch M. Schuster schon in Händen gehabt hat. Verf. hat die Untersuchung mit einigen neuen Gesichtspunkten wiederholt, namentlich auch, um die Einwürfe gegen die Tschermak'sche Theorie zu entkräften. Die grauen Kristallindividuen des Aggregats haben den blauen Schiller auf M (010). Die graue Farbe beruht auf zahlreichen meist nadelförmigen Mikrolithen, die der $\dot{c}$-Achse parallel eingewachsen sind. Meist Zwillinge nach dem Albit-, z. T. auch nach dem Periklingesetz, doch werden die Lamellen nach dem letzteren leicht mit Spaltrissen nach P (001) verwechselt. Die Spaltbarkeit nach (001) ist vollkommen, weniger die nach (010), unvollkommen nach ($1\bar{1}0$). Auch die Blätterbrüche nach L ($1\bar{5}0$) und λ (150) konnte Verf. feststellen.

Gemessen wurde:

M : L = $0\bar{1}0 : 1\bar{5}0$ = 19° 50′		P : L = $001 : 1\bar{5}0$ = 85 23	
M : λ = $0\bar{1}0 : 150$ = 19 05		P : λ = $001 : 150$ = 77 57	
M : P = $0\bar{1}0 : 001$ = 86° 08′			

Analysen:

	I.	II.	III a.	III b.	IV a.	IV b.
SiO_2	54,55	53,85	54,83	54,04	54,07	53,93
Al_2O_3	28,68	29,24	28,83	29,28	29,36	29,28
Fe_2O_3	—	0,33	—	—	—	—
TiO_2	—	0,24	—	—	—	—
CaO	11,23	11,37	11,28	11,56	11,43	11,59
MgO	—	0,17	—	—	—	—
Na_2O	4,62	4,41	4,64	4,70	4,43	4,49
K_2O	0,42	0,71	0,42	0,42	0,71	0,71
H_2O	—	0,25	—	—	—	—
	99,50	100,57				

I alte Analyse von Schuster, ebenso III a, unter Fortlassung der Verunreinigungen, aber Berücksichtigung von K_2O auf 100 berechnet und III b berechnet aus der Formel $Ab_{41,4}An_{56,1}Or_{2,5}$; II ist eine neue Analyse von Görgey, IV a diese auf 100 berechnet und IV b sind die aus der Formel $Ab_{39,5}An_{56,3}Or_{4,2}$ berechneten Werte.

Nach Schuster ist das spezifische Gewicht G. = 2,700 und nach der neuen Bestimmung von Görgey G. = 2,6982. Aus dem Mischungsverhältnis berechnet sich G. = 2,701 und 2,698, wenn G. für Ab = 2,626; für An = 2,758 und für Or = 2,561 angenommen wird.

Die optischen Untersuchungen lassen des Materials wegen zu wünschen übrig. Es wurde gefunden:

	I.	II.
α =	1,5561	1,558
β =	1,5589	1,561
γ =	1,5637	1,566
$\gamma - \alpha$ =	0,0076	hieraus:
2V =	75°	$76\frac{1}{4}$° (nach dem Diagramm $77\frac{1}{2}$°).

I durch Totalreflexion, II nach dem Becke'schen Diagramm.

Die Lage der optischen Achsen wurde nach einer ausführlich mitgeteilten Methode auf graphischem Wege bestimmt. Nach der Becke'schen Bezeichnung ist sie gegeben durch die Werte:

	λ	φ
Achse A	+ 74° 51′	— 56° 39′
Achse B	+ 14 38	+ 33 01

In der folgenden Tabelle sind die vom Verf. gefundenen Auslöschungsschiefen mit denen von Schuster ermittelten zusammengestellt:

Auslöschungsschiefe auf	Schuster	Grosspietsch	Theorie
P	— 6°42′ u. — 6°54′	— 6°17′ bis — 7°45′ Mittel: — 6 53	— 7°14′
M	— 20 03	— 19°37′ bis — 22 13 Mittel: — 20 55	— 19 06
⊥ P/M	—	29 30	28 16

Während die Werte der beiden Beobachter nahe übereinstimmen, unterscheiden sich diese ziemlich von den theoretischen, was jedoch bei anderen Labradoriten in noch höherem Grade der Fall ist.

II. Allgemeines über Labrador. Verf. gibt einen Überblick über einige wichtige Untersuchungen aus der Labradoritreihe und teilt einige tabellarische Zusammenstellungen von Analysen, kristallographischen und optischen Eigenschaften zahlreicher Labradorite mit. Zunächst wird der Feldspat von Linosa betrachtet, der den Namen Anemousit erhalten hat und der sowohl in der Dichte als in seinen optischen Eigenschaften von dem Tschermak'schen Mischungsgesetz abweichen soll. Er soll nach dem Gewicht dem Labradorit, nach den optischen Eigenschaften dem Andesin zuzurechnen sein, seine Zusammensetzung soll der Formel: $Na_2O \cdot 2CaO \cdot 3Al_2O_3 \cdot 9SiO_2$ entsprechen und eine Mischung der Silikate: $NaAlSi_3O_8$ (Albit), $CaAl_2Si_2O_8$ (Anorthit) und $Na_2Al_2Si_2O_8$ (Carnegieit) darstellen, welcher letztere eine als Mineral noch nicht bekannte trikline Modifikation des Nephelinsilikats ist. In der Tat entspricht die obige Formel der Analyse besser, als eine Mischung nach dem Tschermak'schen Gesetz, wie die folgende vom Verf. berechnete Tabelle zeigt:

	Anal.	$Ab_8An_{10}Cg_1$	Ab_1An_1	Ab_3An_2	$Ab_{4,05}An_{5,49}Or_{4,7}$
SiO_2	53,26	52,84	55,67	58,24	54,33
Al_2O_3	29,78	29,94	28,26	26,53	28,99
CaO	10,76	10,96	10,34	8,32	11,26
Na_2O	5,45	6,26	5,37	6,91	4,63
K_2O	0,75				0,79

Es fragt sich aber, ob der geringe Carnegieitgehalt von ca. 5% die physikalischen Unterschiede zu erklären vermag. Die geringe Dichte ist wohl durch den Orthoklasgehalt bedingt.

Aus der Untersuchung der Labradorite von Selischtsche und Gorodischtsche hat Tarassenko nach den spezifischen Gewichten den Schluß gezogen, daß hier keine kontinuierliche Mischungsreihe vorliegen könne. Verf. zeigt, daß die Untersuchungsmethoden Tarassenko's nicht einwandfrei sind, da er Einschlüsse der Feldspate und deren verhältnismäßig großen K_2O-Gehalt nicht berücksichtigt hat.

Die kristallographischen Verhältnisse des L. sind noch ganz ungenügend bekannt, dagegen wurden die Brechungskoeffizienten von mehreren Vorkommen genau bestimmt. Alle Brechungskoeffizienten steigen mit zu-

nehmendem Anorthitgehalt. Unsicher ist die Messung des optischen Achsenwinkels. Für alle diese Verhältnisse sowie für die Auslöschungsschiefen werden die bisher ermittelten Werte zusammengestellt und aus allem der Schluß gezogen, daß das Tschermak'sche Mischungsgesetz bisher noch unerschüttert dasteht. Es wäre dabei nur eine etwa vorhandene kleine Menge von Natronanorthit und von Orthoklas, der bisher ganz vernachlässigt geblieben ist, zu berücksichtigen, wobei noch festzustellen wäre, ob der K_2O-Gehalt nicht durch eine dem Kalinephelin entsprechende Verbindung zu erklären ist. Jedenfalls ist das Molekularvolumen überall bei der Deutung der Analysen zu berücksichtigen, das durch Beimischung von Carnegieit erhöht wird. Verf. hofft darauf, daß es gelingen werde, nach der Methode von J. E. Reynolds (vor. Ref.), die zur Gewinnung von Anorthitkristallen geführt hat, auch große und ganz reine Kristalle von Mischfeldspaten künstlich darzustellen, um deren Eigenschaften an einwandfreiem Material studieren zu können. **Max Bauer.**

Watts, A. S.: Treatement of Feldspar and Kaolin in the Southern Appalachian Region. (U. S. Bur. Mines. 1914. 170 p.)

Azéma: Note sur la montmorillonite de Bordes, en la Tremouille (Vienne). (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 111—113. 1913.)

Der Montmorillonit bildet eine Lage von 1 m Dicke zwischen rezenten Kiesen und ist wahrscheinlich aus Zersetzungsprodukten eines benachbarten Granites hervorgegangen, deren feine Teilchen durch unterirdische Gewässer hier zum Absatz gelangten. In seinen physikalischen Eigenschaften stimmt er mit dem Material von Montmorillon, er ist ockerfarbig durch Eisenoxyd oder rosa durch Kobalt und Mangan, z. T. auch farblos. U. d. M. erscheinen feine kristalline Lamellen ohne bestimmte Umrisse und feine Fäserchen, in letzteren liegt c parallel der Längsrichtung, indessen ist ihre Auslöschung unvollständig. Der Wasserverlust beträgt für die rosa (a), hellgraue (b) und ockergelbe (c) Varietät:

	100°	200°	Rotglut	im ganzen
a	16,45	3,53	5,22	25,20
b	16,02	3,43	5,45	24,90
c	8,65	1,35	4,55	14,55

Der Gehalt an in Alkalien löslichen Kieselgels beträgt in %:

	a	b	c
Na_2CO_3 kalt, 20 %	0,42	0,40	0,30
Na_2CO_3 kochend, 10 %	0,67	0,65	0,48
Na_2CO_3 kochend, 20 %	1,00	1,00	0,75
NaOH kalt, 5 %	1,47	1,39	1,06

Bei Anwendung stärker konzentrierter Lösungen fand Zersetzung statt.

Die bei 100° getrockneten Substanzen ergaben folgende Zusammensetzung:

	a	b	c
SiO_2	59,57	58,82	59,00
Al_2O_3	22,83	23,62	18,62
Fe_2O_3	1,07	0,99	11,39
$CoO + MnO + NiO$	Sp.	—	—
MgO	3,82	3,92	1,04
CaO	2,21	2,07	1,04
K_2O	—	—	2,38
Na_2O	—	—	0,13
H_2O	10,46	10,56	6,45
Summe	99,96	99,98	100,05

Danach kommt ihnen vermutlich die von Le Chatelier für das Vorkommen von Bordes vorgeschlagene Formel $H_2AlSi_4O_{12} + nH_2O$ zu.

O. Mügge.

Azéma: Note sur la présence du manganèse, du cobalt et du nickel dans certaines argiles colorées. (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 133—135. 1913.)

Es werden eine Reihe von Vorkommen von montmorillonitartigen Tonen namhaft gemacht, die durch Mangan- und Kobaltsilikat rosa gefärbt sind, ferner nickelhaltige Psilomelane und mangan-, kobalt- und nickelhaltige Dendriten auf Klüften in Kalksteinen verschiedenen Alters.

O. Mügge.

L. H. Borgström: Identität von Kalkcancrinit und Mejonit. (Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. **57**. 1914—1915. Afd. A. No. 6. p. 1—3.) [Vergl. dies. Band p. -140- ff.]

Im Jahre 1876 beschrieb Lemberg ein Mineral vom Vesuv, welchem er den Namen Kalkcancrinit gab. Die Studien Borgström's über die Skapolithgruppe ergaben, daß der Mejonit Kohlensäure als wesentlichen Bestandteil enthält, entsprechend der Formel $3CaAl_2Si_2O_8 . CaCO_3$. Nun zeigt es sich, daß die von Lemberg gefundene chemische Zusammensetzung des Kalkcancrinits sehr nahe mit derjenigen des Mejonits übereinstimmt, wie folgende Zahlen zeigen: I Kalkcancrinit nach Lemberg, II Mejonit, berechnet:

	I.	II.
SiO_2	39,82	38,63
Al_2O_3	33,54	32,75
CaO	22,72	23,92
Na_2O	0,76	—
CO_2	4,00	4,70
	100,84	100,00

Auch die physikalischen Eigenschaften, welche Lemberg für Kalkcancrinit angegeben hat, ebenso die Paragenesis stimmen völlig überein mit Mejonit vom Vesuv. Die Identität von Kalkcancrinit und Mejonit muß demnach als sichergestellt betrachtet werden.

V. M. Goldschmidt.

Clarence N. Fenner: Babingtonite from Passaic County, New Jersey. (Journ. of the Washington Acad. of Sc. 4. 1914. p. 552—558.)

Verf. zeigt, daß die öfters drei bis vier Zoll großen Hohlräume, welche besonders in Quarz, Prehnit, Datolith, Albit und Pektolith in den Mineral-lagerstätten in den Watchungtrappgebirgen im nördlichen New Jersey vorkommen, durch Auflösen von Babingtonit verursacht sind. Kleine Mengen des primären Minerals zeigen die folgenden Eigenschaften des Babingtonits: Lötrohrreaktionen auf CaO, Fe, Mn und SiO_2; Farbe grünlich oder bräunlichschwarz; Glasglanz; basische, stengelige und faserige Spaltbarkeiten; muscheliger Bruch; leicht schmelzbar zu einer magnetischen Kugel; Härte 6; sp. G. 3,40; größter Brechungskoeffizient im Na-Licht = 1,74; $\gamma - \alpha = 0{,}032$; zweiachsig +; 2V groß; starke Dispersion und Pleochroismus, α = dunkel blaugrün, β = hellrot, γ = blaßbraun; $010 : 2\bar{1}0 = 64^0\,18'$; $110 : 2\bar{1}0 =$ ca. 90°; Auslöschungswinkel mit der basischen Spaltbarkeit 43°. [Vergl. das folg. Ref.]

E. H. Kraus.

Clarence N. Fenner: Additional notes on Babingtonite from Passaic County, New Jersey. (Ibid. p. 598—605.)

Die vorstehend beschriebenen Hohlräume werden von F. J. Allen auf Anhydrit zurückgeführt und es wird mitgeteilt, daß in Mc Kiernan und Bergin's Steinbruch in West-Paterson in den Hohlräumen desselben Gesteins lose liegende Quarzpseudomorphosen nach einem unbekannten Mineral gefunden worden sind. Verf. hat den Fundort mehrmals untersucht und gefunden, daß dort in der Tat Anhydrit als zweifellos primäres Mineral im Quarz, wenn auch selten, vorkommt und daß ein Teil der Hohlräume wohl sicher auf Anhydrit zurückzuführen ist. Er bestätigt auch das reichliche Vorkommen von Babingtonit und berichtet, daß einige der von ihm herrührenden Höhlungen nach Form und Größe den von Anhydrit herrührenden sehr ähnlich sind. Die Babingtonitkristalle zeigen Abmessungen bis zu 4 und 5 cm. Sie sind tafelförmig oder prismatisch und teils frisch mit nur oberflächlicher Zersetzung, teils haben sie auch nur noch Spuren hinterlassen, während die Hauptmasse zerstört ist. Verf. setzt diese Verhältnisse und die Unterschiede der beiden Arten von Hohlräumen, nach seiner Ansicht von Babingtonit und von Anhydrit herrührend, eingehender auseinander. Die bisher besprochenen rektangulären Hohlräume kommen in allen im vorhergehenden Referat erwähnten Mineralien vor. Daneben finden sich aber nur im Quarz rhombische Höhlungen, die wohl auch mit Babingtonit zusammenhängen. Die scharf begrenzten Quarz-

pseudomorphosen sind monoklin oder triklin, aber die Formen sind andere als die gewöhnlichen des Babingtonits. Ihre Zugehörigkeit zu diesem Mineral ist somit zum wenigsten zweifelhaft und es sind noch weitere Untersuchungen hierüber nötig. **Max Bauer.**

Herbert Küchler: Chemische und optische Untersuchungen von Hornblenden und Augiten aus dem Diorit-Gabbro-Massiv des oberen Veltlin. (Chemie der Erde. **1**. 1914. p. 58—100. Mit 2 Textfig.)

Verf. stellt die wichtigsten Ergebnisse seiner Untersuchungen im folgenden zusammen: In optischer und chemischer Hinsicht liegen in den Dioriten und Gabbros des oberen Veltlin zwei Arten von Hornblenden vor. Man kann zwischen grünen und braunen Hornblenden unterscheiden: Die ersten sind auf Hypersthen-Diorite beschränkt, sie haben keine oder höchstens in der Prismenzone eigene Formentwicklung, die anderen werden in den Gabbrotypen als erstes femisches Ausscheidungsprodukt zum charakteristischen Gemengteil; es sind vorwiegend große, wohl ausgebildete Kristallindividuen. Die chemische Zusammensetzung ist dementsprechend eine verschiedene.

Die braunen Hornblenden sind titanreiche, sesquioxydhaltige Amphibole mit einem über 2% betragenden Wassergehalt. Sie gehören zu den eisenreichen basaltischen Hornblenden.

Die grünen Hornblenden zeichnen sich durch einen sehr hohen Eisen- und einen geringen Kalkgehalt aus. Die Sesquioxyde treten zurück, der Wassergehalt schwankt zwischen 2,6 und 2,7%. Auf Grund der chemischen Analysen ist einwandfrei festgestellt worden, daß die grünen Hornblenden aus rhombischen Pyroxenen hervorgegangen sind. Damit hat eine in diesem Sinne auf die mikroskopische Untersuchung hin ausgesprochene Vermutung bestätigt werden können und es erklärt sich auch der auffallend geringe Gehalt von CaO. Und zwar ist die grüne Hornblende aus dem rhombischen Pyroxen unter dem Einfluß der Metamorphose entstanden.

Die Farbe der Hornblenden kann als eine Funktion des Eisens in Verbindung mit dem Titan angesehen werden. Es wurde eine kontinuierliche Reihe von den grünen nach den braunen Hornblenden hier beobachtet, in der die Eisenmenge allmählich abnimmt und der Titangehalt allmählich ansteigt. Neben den reinen grünen und den intensiv braunen Farbentönen haben wir in einem Übergangsglied eine schmutzig olivengrüne Hornblende, der auch entsprechend die mittleren Werte für den Eisen- und Titangehalt zukommen.

Der Pleochroismus nimmt von den grünen nach den braunen Hornblenden mit steigendem Titangehalt zu.

Die chemische Zusammensetzung der rhombischen Augite hat sich als äußerst konstant erwiesen; die monoklinen Augite hingegen variieren

auffallend in ihrem relativen Gehalt an Monoxyden. Sie sind durchweg reich an MgO, und zwar ist der MgO-Gehalt um so größer, je beträchtlicher er in dem zugehörigen Gestein ist.

Die Hornblenden, rhombischen und monoklinen Augite sind frei von Alkalien.

Der Versuch, die chemische Konstitution der vorliegenden Amphibole und Pyroxene festzustellen, führte zu folgenden Ergebnissen: Die Analysen lassen sich nach den von Tschermak und Rosenbusch angegebenen Formeln nicht berechnen. In den meisten Fällen ergibt sich ein Überschuß an Kieselsäure. Die vorliegenden Untersuchungen des Verf.'s haben von neuem bewiesen, daß chemisch gebundenes Wasser am Aufbau dieser Moleküle teilnimmt; es muß deshalb bei den Berechnungen als neuer Faktor Betonung finden. Es haben sich zwei Gruppen aufstellen lassen, denen auf der einen Seite die grünen Hornblenden und rhombischen Augite, auf der anderen Seite die braunen Hornblenden und monoklinen Augite angehören; bei den einen ist das Verhältnis von Säure zu Base wie 1 : 1, bei den anderen haben wir einen Überschuß an Basen. Eine Berechnung für die erste Gruppe hat sich unter der Annahme der Moleküle: $\overset{II}{R}SiO_3$, $\overset{III}{R}_2O_3 . SiO_2$, $\overset{I}{R}_2O . SiO_2$ vornehmen lassen. Für die braunen Hornblenden und die monoklinen Augite wurde das Molekül: $H_2O . \overset{III}{R}_2O_3 . SiO_2$ angenommen neben dem normalen Metasilikat $\overset{II}{R}SiO_3$.

Es ist versucht worden, die chemische Zusammensetzung in kausale Beziehung zu der Gesamtzusammensetzung des Gesteins zu setzen. Zu dem Zweck wurden die drei Monoxyde in ein Osann'sches Dreieck eingetragen. Bestimmte Gesetzmäßigkeiten in dem relativen Gehalt an diesen drei Oxyden sind vorhanden. Sie konnten teilweise an anderen Tiefengesteinen schon beobachtet werden.

Eine besondere Bedeutung bei der Entstehung der femischen Gemengteile aus einem Tiefengesteinsmagma scheint den Osann'schen Werten c, f und k zuzukommen. Sie sind für die Veltlingesteine und für eine Reihe von anderen Gabbrogesteinen berechnet worden. Charakteristisch für die Olivingabbros ist im allgemeinen ein niedriger Kieselsäurekoeffizient. Ein kleiner c-Wert und ein hoher f-Wert entsprechen den Hornblendegabbros und den Noriten, während den Diallag-Hornblendegabbros mittlere Werte, die zwischen denen der Norite bezw. Hornblendegabbros liegen, eigentümlich sind. Von Bedeutung ist auch der Calciumgehalt. Damit dürfte die Bildung der einzelnen Gabbrotypen in einer verschiedenen chemischen Zusammensetzung des Magmas, teilweise wenigstens, als genügend begründet angesehen werden. Druck und Temperatur sind dabei von wesentlichem Einfluß.

Für alle Einzelheiten, namentlich bezüglich der chemischen Zusammensetzung und den optischen Eigenschaften der untersuchten Pyroxene und Amphibole muß auf das Original verwiesen werden. **Max Bauer.**

H. A. Brouwer: Sur des amphiboles, se rapprochant de la crossite, dans les schistes cristallins des îles Célèbes. (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 272—275. 1913.)

Gewisse kristalline Schiefer von Celebes sind sehr reich an einem Amphibol mit normalsymmetrischer Achsenlage, spärlich fanden sich auch zonar gebaute, wo im Kern und Rand die optischen Achsenebenen gekreuzt lagen. In ersteren ist der Achsenwinkel sehr schwankend, zuweilen sehr klein, stets kleiner als im gewöhnlichen Crossit, die Schnitte senkrecht zur spitzen Bisektrix, daher schwach doppelbrechend, die Auslöschungsschiefe erreicht 14°, Pleochroismus kräftig zwischen blau und violett. In den zonar gebauten erreicht die Auslöschungsschiefe in der Randzone 30°, Farbe zwischen violettblau und hell grünlichgelb bis farblos. Die Hornblenden finden sich reichlich in einem Quarz-Albit-Epidot-(Zoisit-)Schiefer mit Muscovit, Chlorit und Titaneisen. Auf Celebes sind früher schon Schiefer mit normalem Glaukophan beobachtet. **O. Mügge.**

A. Brun: Note sur l'hydratation des micas. (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 44—45. 1913.)

Die Entwässerung gepulverter Glimmer beginnt im Vakuum schon bei 98° (es ist nicht mitgeteilt, wie sie getrocknet sind) und ist vollständig nach 12tägigem Erhitzen auf 540°, nach halbstündigem auf 830°. Dabei bleiben die Glimmer klar und optisch überhaupt unverändert, etwaiges Trübewerden beim Erhitzen auf 830° rührt von Gaseinschlüssen zwischen den Blätterdurchgängen her, durch Behandlung im Vakuum werden sie wieder klar. Bei der Erhitzung werden auch CO_2, Kohlenwasserstoffe, Wasserstoff und Stickstoff abgegeben, wobei die Menge des Wasserstoffes mit der Schnelligkeit der Erhitzung zunimmt. **O. Mügge.**

R. Schreiter: Über Zonarstruktur des Muscovits. (Sitzungsber. u. Abhandl. d. „Isis" in Dresden. 1913. p. 47—49. Mit 1 Taf.)

Verf. beschreibt einige zonar gebaute hellbraune Muscovitplatten von Mrogoro im Ulugurugebirge des Bezirks Ukami (Deutsch-Ostafrika). Hellere und dunklere Zonen in mehreren, meist 120° zueinander geneigten, meist geraden Richtungen wechseln miteinander ab. Zwillingsbildung liegt, wie die optische Untersuchung zeigte, nicht vor. Sehr dicht gedrängte schmale Streifen liegen // dem Klinopinakoid, senkrecht dazu wenige undeutliche // dem Orthopinakoid und in ganz nahe liegender Richtung einige sehr verschwommene sind zu beobachten. Weniger zahlreich, aber breiter sind die Streifen // den Prismenflächen, und zwar in Zahl und Breite rechts und links gleich. Die Berührungslinie der Streifen nach den Prismenflächen ist gerade, die der letzteren mit denen nach der Längsfläche gebogen. Nach der ersteren Berührungslinie hören die Streifen nicht stets vollkommen auf, wohl aber nach der letzteren.

Im Anschluß hieran wird ein zonar gebauter Turmalin von Madagaskar erwähnt, der aus oliven-, nach innen mehr moosgrünen Zonen besteht, mit einzelnen nach der Mitte überwiegenden Zonen von Rosafarbe. Die äußere Form des Kristalls ist sechsseitig, die drei Lamellensysteme zeigen einen trigonalen Charakter.

Bei beiden Mineralien handelt es sich um eine primäre Erscheinung, nicht um das nachträgliche Eindringen eines Pigmentes in die Kristalle.

Max Bauer.

F. E. Wright: The Optical Properties of Roscoelite. (Amer. Journ. of Sc. 1914. **38**. p. 305—308.)

Material ungewöhnlich gut. Farbe olivgrün. Glanz stark, fast metallisch bronzeartig. Spaltbarkeit (001) vollkommen, (010) gut. H. = 2,5—3. Pleochroismus γ = grünbraun, β = olivgrün, α = olivgrün. Absorption ziemlich stark $\gamma > \beta > \alpha$. Brechungsindizes $\gamma = 1{,}704 \pm 0{,}003$, $\beta = 1{,}685 \pm 0{,}003$, $\alpha = 1{,}610 \pm 0{,}003$. Doppelbrechung stark. $2E_{Na} = 42$—69°, $2E_{Li} = 34$—60°. Achsendispersion stark $2E_v > 2E_\varrho$. Optische Orientierung $b = \gamma$, $a : \beta = 0°$ oder ein Winkel kleiner als 4°; optisch negativ wie die sonstigen Glimmer.

H. E. Boeke.

Joseph B. Umpleby: Crystallized Chrysocolla from Mackay, Idaho. (Journ. of the Washington Acad. of Sc. 1914. **4**. p. 181—183.)

Kristallisierte Chrysocolla in Begleitung von Malachit, Chalcocit und Kaolin kommt in der Empirekupfermine, südwestlich von Mackay, Idaho, vor. Die Kristalle sind nadelförmig und von mikroskopischer Größe. Derbe Chrysocolla von dieser Lokalität hatte die folgende Zusammensetzung (Analyse von R. C. Wells): SiO_2 39,3 %, CuO 32,0, H_2O 18,7, Al_2O_3 etc. 2,4, CaO 1,7, ZnO 3,6, MgO Spur; Sa. 97,7. Die annähernde Mineralzusammensetzung ist daher: Chrysocolla (CuO, SiO_2. $2H_2O$) 87,3 %, Kaolin ($2SiO_2$, Al_2O_3, $2H_2O$) 4,5, Opal (SiO_2, nH_2O) 8,2. Härte 3, Dichte 2,4. Wachsartiger Glanz, beryllgrüne Farbe, Strich weiß, einachsig, positiv. Starke Doppelbrechung. o = 1,46; e = 1,57 $\pm$. Starker Pleochroismus, o = farblos, e = blaß blaugrün. Hexagonal oder tetragonal.

E. H. Kraus.

Azéma: Note sur la prehnite de la Guinée française. (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 127–132. 1913.)

Der Prehnit findet sich im Diabas in Gesellschaft (nach der Reihenfolge der Entstehung geordnet) von Albit, Titanit, Quarz mit Strahlsteineinschlüssen, Kalkspat, Prehnit, Titanit, Strahlstein, Chabasit. Er bildet z. T. kugelige Aggregate und ähnelt nach dem optischen Befund im Lamellenbau demjenigen von Farmington.

O. Mügge.

H. E. Merwin: The thermal dehydration of stilbite, thaumasite, and the hydrates of magnesium sulphate and of copper sulphate. (Journ. of the Wash. Acad. of Sc. 1914. **4**. p. 494—496. Hieraus Zeitschr. f. Krist. 1915. **55**. p. 113—114.)

Die genannten Stoffe wurden 5 Minuten auf verschiedene Temperaturen erhitzt und der Gewichtsverlust festgestellt. Beim Stilbit findet stetiger Wasserverlust statt. Das Hydrat des Kupfersulfats zeigt die Stufen 2 mol + 2 mol + 1 mol, Magnesiumsulfatheptahydrat die Stufen 4 mol + 1 mol + 1 mol + 1 mol, Thaumasit $CaSO_4 . CaCO_3 . CaSiO_3 . 15H_2O$ die Stufen 14 mol + 1 mol. **H. E. Boeke.**

M. Baltuch und **G. Weissenberger**: Über die Verteilung der Radioelemente in Gesteinen. I. Zur Kenntnis des Monazitsandes. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. **88**. p. 88—102. 1914.)

Zur Untersuchung diente brasilianischer Monazitsand, der nach mikroskopischer Prüfung in der Hauptsache aus runden, goldgelben Körnern des Monazits, daneben aus Zirkon, Ilmenit und Quarz und in geringer Menge aus Feldspat und Magnetit bestand. Die Mineralien wurden durch Elektromagneten, schwere Lösungen und dergl. getrennt und vor der weiteren Prüfung auf Radioaktivität durch geeignete Behandlung mit Schwefelsäure und Sodalösung von etwa anhaftenden Staubteilchen gereinigt. Für die einzelnen Mineralien wurde der folgende quantitative Anteil an der Zusammensetzung des Monazitsandes ermittelt:

100 g Sand enthalten 74,95 g Monazit, 12,36 g Ilmenit, 8,84 g Zirkon, etwa 3,02 g Quarz, 0,47 g Magnetit und etwa 0,29 g Feldspat.

Die chemische Analyse ergab für:

Monazit: 62,34 % seltene Erden, 29,10 % P_2O_5, 6,36 % ThO_2, 1,49 % SiO_2, 0,87 % Fe_2O_3.

Ilmenit: 57,83 % TiO_2, 29,41 % Fe_2O_3, 12,02 % FeO, 0,85 % SiO_2, 0,22 % MgO.

Zirkon: 66,07 % ZrO_2, 33,52 % SiO_2, 0,18 % Glühverlust.

Magnetit: 67,17 % Fe_2O_3, 29,39 % FeO, 1,68 % MgO, 0,90 % Al_2O_3, 0,52 % MnO.

Der Feldspat war ein Kalifeldspat.

Die Bestimmung des Radiums geschah durch Messung, bezw. Berechnung des Sättigungsstromes, den die mit der Lösung und den Zerfallsprodukten im Gleichgewicht stehende Emanation bei voller Ausnutzung der α-Strahlung liefern konnte; die Mineralien wurden hiezu in geeigneter Weise durch Sodaschmelze unter Vermeidung von Schwefelsäure, Magnetit durch konzentrische Salzsäure aufgeschlossen und in Lösung gebracht. Der Thoriumgehalt des Monazits wurde analytisch bestimmt. Die folgende Tabelle enthält die Resultate auf Gramme Substanz bezogen.

Material	Radiumgehalt in g	Thoriumgehalt in g	Verhältnis von Thorium : Radium
Monazit	$2{,}05 \cdot 10^{-10}$	$5{,}59 \cdot 10^{-2}$	$3{,}10 \cdot 10^{8}$
Zirkon	$8{,}91 \cdot 10^{-11}$	$1{,}35 \cdot 10^{-4}$	$1{,}51 \cdot 10^{6}$
Magnetit	$3{,}28 \cdot 10^{-11}$	$4{,}87 \cdot 10^{-5}$	$1{,}49 \cdot 10^{6}$
Ilmenit	$2{,}91 \cdot 10^{-11}$	$3{,}25 \cdot 10^{-4}$	$1{,}10 \cdot 10^{7}$
Feldspat	$7{,}72 \cdot 10^{-13}$	$1{,}50 \cdot 10^{-6}$	$1{,}94 \cdot 10^{6}$
Quarz	$5{,}49 \cdot 10^{-13}$	$1{,}17 \cdot 10^{-6}$	$2{,}13 \cdot 10^{6}$

Die absolute Menge der radioaktiven Substanzen ist beim Monazit weitaus am größten. Nach ihm kommt der Zirkon, dessen violette Färbung möglicherweise mit dem Radiumgehalt in Beziehung steht. Auch der Magnetit und Ilmenit weisen noch höhere Konzentrationen auf, während der Feldspat und Quarz nur verschwindende Mengen enthalten. Der geringe Radiumgehalt des Quarzes erklärt nach Ansicht der Verf. vielleicht auch das Fehlen irgend einer Verfärbung an diesem Mineral, das sonst durch Radiumstrahlen leicht beeinflußt wird.

Die Anwesenheit des Radiums setzt mit Rücksicht auf das geologische Alter des Gesteins das Vorhandensein von Uran voraus. Zwei Bestimmungen ergaben 0,062 und 0,065 % U im Monazit.

Den einzelnen Bestandteilen des Sandes kommt, bezogen auf 1 g desselben, folgender Anteil an der Gesamtaktivität des Sandes zu:

Material	Radium in g	Thorium in g
Monazit	$1{,}54 \cdot 10^{-10}$	$4{,}19 \cdot 10^{-2}$
Zirkon	$7{,}88 \cdot 10^{-12}$	$1{,}19 \cdot 10^{-5}$
Ilmenit	$3{,}60 \cdot 10^{-12}$	$4{,}02 \cdot 10^{-5}$
Magnetit	$1{,}54 \cdot 10^{-13}$	$2{,}29 \cdot 10^{-7}$
Quarz	$1{,}66 \cdot 10^{-14}$	$3{,}53 \cdot 10^{-8}$
Feldspat	$2{,}24 \cdot 10^{-15}$	$4{,}39 \cdot 10^{-9}$

Die aus dem Monazitsand gewonnenen Mesothoriumpräparate bestehen aus etwa:

0,25 Gewichtsteilen Mesothorbromid
25,00 „ Radiumbromid und
74,75 „ Bariumbromid. **R. Brauns.**

H. Buttgenbach: Scorodite de Boko-Songko (Congo). (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 42—43. 1913.)

Die Kristalle sind 3—4 mm groß und weichen hinsichtlich der Formen, Winkel, Lage der Ebene der optischen Achsen und Vorzeichen der Doppelbrechung von den bekannten nicht ab. **O. Mügge.**

E. S. Moore: Oolitic and pisolitic Barite from the Saratoga Oil Field, Texas. (Bull. of the Geol. Soc. of America. 1914. **25**. p. 77—79.)

Diese Konkretionen wurden beim Bohren von Ölbrunnen bei Tiefen von 1120—1350 Fuß erhalten. Die Farbe ist weiß bis bläulichgrau. Dichte 4.25. Eine chemische Analyse von L. J. Youngs ergab: SiO_2 0,88%, Al_2O_3 0,41, Fe_2O_3 0,07, CaO 2,129, SrO 2,067, BaO 58,17, SO_2 35,104, H_2O und flüchtiges Material 0,55. Die annähernde Mineralzusammensetzung wird daher als $BaSO_4$ 88,54, $SrSO_4$ 3,76, $CaSO_4$ 5,17 angegeben.

E. H. Kraus.

R. Trouquoy: Sur la hübnérite. (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 113—119. 1913.)

Auf der Grube Pelagatos, Provinz Santiago de Chuco (Peru), kommt zusammen mit Bleiglanz und Fahlerz auch Hübnerit vor, allerdings selten in Kristallen, und zwar in Geoden zusammen mit Quarz, meist in blättrigen Massen von 1 mm—2 cm Dicke. Aus den gegenseitigen Abdrücken folgt, daß Hübnerit und Quarz fast gleichzeitig kristallisiert sind, älter als beide scheint Muscovit zu sein, der vielfach beide trennt. Die Kristalle in den Geoden werden bei großer Dünne (1 mm) bis 100 mm lang, zeigen eine streifige Prismenzone mit nur kleinen (100), am Ende (102) und (001), daneben eine matte Fläche, vielleicht (754) und vielleicht (111). Spaltplättchen bis 5 mm sind noch durchsichtig und pleochroitisch, γ dunkelbraunrot $> \beta$ lebhaft rot $> \alpha$ orangerot, die äußeren Anwachsschichten vielfach dunkler als die inneren. Die optischen Achsen liegen normalsymmetrisch, ihre Ebene neigt unter 17,5° zur Vertikalachse. Dichte 7,09.

O. Mügge.

Mineralfundorte.

J. E. Hibsch: Der Marienberg bei Aussig und seine Minerale. (Min. u. petr. Mitt. **33**. 1914. Heft 3. 10 p.)

Der Marienberg, der mit dem Steinberg einen einheitlichen elliptischen Lakkolithen bildet, besteht aus Natrolithphonolith, der den durchbrochenen Kreidemergel bis auf $1\frac{1}{2}$ m vom Kontakt verhärtet, aber in ihm keine Neubildung von Silikaten veranlaßt hat.

1. Mineralien aus dem Schmelzfluß und auf hydrothermale Weise. Das Gestein enthält 30% Natrolith, statt seiner stellenweise Analcim. Es beherbergt ab und zu einen größeren Ausscheidling von Titanit, Pyroxen, auch von Sanidin und basischem Andesit (43% Anorthit). Die Grundmasse besteht aus wenig Apatit und Titanit, etwas mehr Magnetit, Sodalith, Pyroxen (ca. 8%), Natronorthoklas (ca. 60%) mit 32% Sanidin und 20% Albit; endlich Natrolith (resp. Analcim).

Nephelin fehlt. In der Randzone Glas reichlich, hier auch Hornblende. Die Bildung geschah ungefähr in dieser Reihenfolge. Die Ausbildung der Gesteinsgemengteile wird ausführlich erörtert und der Natrolith (resp. Analcim) als ein primärer, auf hydrothermale Weise entstandener Gemengteil aufgefaßt. Die Natrolithgänge im Phonolith, an manchen Stellen des Böhmischen Mittelgebirges und am Hohentwiel etc., die nicht immer grobkristallinisch, sondern zuweilen auch kryptokristallinisch als dichter Natrolith von bräunlichgelber oder rotbrauner bis ziegelroter Farbe entwickelt sind, werden in derselben Weise erklärt und mit den Quarzgängen in granitischen Gesteinen verglichen. Im Kontakt mit den Kreidemergeln sind infolge der raschen Erstarrung die Verhältnisse der Mineralbildung etwas anders. Das Gestein ist glasig und im Glase findet man nur die einer früheren Phase der Gesteinsbildung angehörigen Mineralien Hornblende, Pyroxen und anderes. Die Hornblende ist im Glas erhalten geblieben, im Innern des Lakkoliths aber infolge der längeren Einwirkung des Magmas aufgelöst worden und verschwunden.

2. Mineralbildung in den Einschlüssen. Ist schon von Cornu ausführlich geschildert. In dem Mergel bildete sich Wollastonit, in anderen Fällen Apophyllit in tafeligen Kristallen, Natrolith, Kalkspat, titanhaltiger Kalk-Eisen-Tongranat und Hibschit, sowie Biotit im Phonolith in der Nähe der Einschlüsse.

3. Mineralbildung in Blasenräumen. Aus den Dämpfen während der letzten Phase der Erstarrung bildeten sich in den Blasenräumen prächtige Mineraldrusen, und zwar kam es zur Bildung nachstehender Mineralien in der Reihenfolge: 1. Älterer Kalkspat, tafelig nach der Basis; 2. Analcim; 3a. Natrolith und 3b. Thomsonit; 4. Apophyllit in Kristallen von pyramidalem Habitus, vorzugsweise begrenzt von (111) und (100) und 5. jüngerer Kalkspat, prismatisch, zuletzt in verschiedenen Rhomboedern (vergl. das Ref. dies. Heft p. -301-).

Der Natrolith bildet im Gegensatz zu dem körnigen Natrolith der Gesteinsmasse feine Nadeln mit pyramidaler Begrenzung oder, auf Kluftflächen, auch faserige Aggregate. Apophyllit bildet entweder einzelne Kristalle von oben erwähnter Form oder Drusen auf Natrolith, u. d. M. feinkörnige, oder auch in ganz abweichender Weise, dichte farblose Aggregate von chalcedonähnlichem Aussehen auf rotem Natrolith. Auch Aragonit findet sich zuweilen als Drusenmineral, häufig in Kalkspat umgewandelt als Paramorphose. Die von Thugutt als Drusenmineralien erwähnten Zeolithe Mesolith und Gismondin hat Verf. nicht beobachtet, Skolezit nur zweifelhaft. Thugutt führt auch Epinatrolith an. (Dies. Jahrb. 1913. II. -32-.)

4. Mineralien sekundärer Entstehung. Wirrfaserige Aggregate von Natrolith, aus Sodalith entstanden, entsprechend dem Natrolithspreustein und wahrscheinlich dem Epinatrolith Thugutt's, der aus Apophyllith hervorgegangene, hauptsächlich aus $CaCO_3$ bestehende Albin, Hyalith und kleine Würfel von Flußspat auf Albin, Wad auf Natrolith und Kalkspat und Pyritkriställchen.

Mehrere Mineralien treten am Marienberg in verschiedener Weise auf: Kalkspat als Kristalle verschiedener Begrenzung und als Albin; Natrolith in vier verschiedenen Formen (in Blasenräumen, auf Gesteinsklüften, als Spreustein wirrfaserig und körnig, als Gesteinsgemengteil); Analcim als Blasenmineral isotrop, im Gestein anomal doppelbrechend und Apophyllith in den zwei oben erwähnten Formen. Alle übrigen Mineralien kommen nur in einer Weise vor. **Max Bauer.**

Flink, Gust.: Bidrag till Sveriges Mineralogi. III. (Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. **5**. Heft 3—5. 1914. 273 p. 23—88 Mineralien [Nummern].)

L. Duparc, R. Sabot et **M. Wunder**: Contribution à l'étude des minéraux des pegmatites de Madagascar. (Bull. soc. franç. de min. **36**. p. 5—17. 1913.)

Monazit. Kristalle bis 100 g schwer, Habitus z. T. tafelig nach (100), zuweilen gestreckt nach [010]; gewöhnliche Formen, zuweilen groß (106), sie gestatten keine genauen Messungen.

Columbit. Anscheinend sehr reichlich und vielfach in großen, bis mehrere Kilogramm schweren, oft radialstrahligen Massen. Habitus der Kristalle parallelepipedisch durch (100) . (010) . (001), mit Abstumpfung durch (110) und (130), z. T. mit großem (201). Manche Kristalle erscheinen unsymmetrisch (wie hemimorph nach [010]) oder mit gerundeten Kanten, häufig sind Parallelverwachsungen nach (010) und nach (100).

Ampangabeit. Dies Mineral erscheint wie ein braungelbes, im Innern rötliches Harz, z. T. bildet es anscheinend Pseudomorphosen nach Columbit, indessen sind die Winkel nicht mit Sicherheit zu identifizieren. Seine Zusammensetzung entspricht anscheinend der des Ampangabeit, ist aber vielleicht nicht konstant, da die Dichte stark schwankt.

Muscovit. Kristalle bis 1 m Durchmesser, farblos bis braun mit Einschlüssen von Magnetit und Eisenglanz.

Von den ersten 3 Mineralien werden chemische Analysen mitgeteilt und ihre Wirksamkeit auf die photographische Platte mit der von Uranpecherz verglichen. **O. Mügge.**

Victor Ziegler: The Minerals of the Black Hills. (Bull. No. 10, South Dakota School of Mines, Department of Geology and Mineralogy, Rapid City, South Dakota, 1914. 255 p. Mit 73 Fig. im Text, 31 photogr. Taf., 3 Tab. zur Bestimmung der Mineralien dieser Gegend und 1 Landkarte.)

Bekanntlich kommen viele Mineralien in der Black Hills-Gegend im Staate Süd-Dakota vor, wovon eine verhältnismäßig große Anzahl als seltene Mineralien zu bezeichnen sind. Obzwar die Verhältnisse des Vor-

kommens dieser Mineralien in den verschiedenen Zeitschriften beschrieben worden sind, stellt Verf. in diesem Buche knappe Beschreibungen, begleitet von 31 ausgezeichneten photographischen Tafeln, der 181 in dieser Lokalität auftretenden Mineralien zusammen.

In der Einleitung, welche 30 Seiten umfaßt, werden die allgemeinen kristallographischen und physikalischen Eigenschaften der Mineralien in populärer Weise behandelt. Dann folgt die Mineralbeschreibung nach der Klassifikation von Dana. Diese Beschreibungen sind gewöhnlich kurz, jedoch genügend, und von verschiedenen Tabellen zur Bestimmung der behandelten Mineralien begleitet. Ein 30 Seiten umfassendes Literaturverzeichnis ist auch zu erwähnen.

Mineralogen und praktische Geologen, welche sich für die Mineralien dieser Gegend interessieren, werden dieses Buch sehr wertvoll finden.

E. H. Kraus.

Watson, T. L.: Biennial report on the Mineral production of Virginia during the years 1911 and 1912. (Bull. VIII. Virginia Geolog. Survey. Charlottesville 1913. 76 p. Mit 2 Taf. u. 8 Textfig.)

Butts, C.: The Coal resources and General Geology of the Pound Quadrangle in Virginia. (Bull. IX. Virginia Geological Survey. Charlottesville 1914. 61 p. Mit 1 Karte u. 3 Taf.)

Blatchley, R. S.: Oil Fields of Crawford and Lawrence Counties. (Bull. 22. Illinois Geological Survey. Urbana 1913. 442 p. Mit 8 Karten u. 33 Taf.)

Blatchford, T.: Mineral resources of the Northwest Division of Western Australia. (Bull. Geol. Survey. Perth 1913. 157 p. Mit 10 Karten nebst Tafeln u. Textfiguren.)

The mineral resources of the Philippine Islands for the Year 1913. Issued by the division of mines bureau of sciences. Manila 1914. 71 p. Mit Karten u. Tafeln.

Das Heft enthält außer einigen einleitenden Worten und einer kurzen Produktionsstatistik die folgenden Aufsätze:

Metalle.

F. T. Eddingfield: The Paracale District. p. 10—13.
Warren D. Smith: The Arorsy District, Masbate. p. 14—17.
F. T. Eddingfield: Other Mineral Districts (including Baguio). p. 18—20.
Wallace E. Pratt: The Bulacan Iron-ore Resources. p. 21—31.

Nichtmetalle.

Wallace E. Pratt: Coal Mining in 1913. p. 32—33.
— Philippine Production of Nonmetals in 1913. p. 34—37.

Besondere Mitteilungen.

William Kane: Gold Dredging in the Philippines. p. 38—44.

F. T. Eddingfield: Mine Exploitation and the Causes of some Mine Failures in the Philippines. p. 45—55.

Warren D. Smith, F. T. Eddingfield and Paul R. Fanning: A Preliminary Check List of Philippine Minerals. p. 56—71. (Siehe das folg. Ref.) **Max Bauer.**

Warren D. Smith, F. T. Eddingfield and **Paul R. Fanning**: A preliminary check list of Philippine Minerals. (The Mineral Resources of the Philippine Islands for the year 1913. Manila 1914. p. 56—71.)

Das summarische Verzeichnis der bisher auf den Philippinen mit Sicherheit nachgewiesenen Mineralspezies und Varietäten umfaßt 113 Nummern. Sie sind in den Mineraliensammlungen von Manila, besonders in der des Bureau of Science, zusammengestellt. Von technischer Bedeutung sind gegenwärtig nur wenige, besonders Eisenerze, doch ist für manche eine spätere praktische Verwendung vorauszusehen. Von jedem Mineral sind die Fundorte und meist eine kurze Angabe der Beschaffenheit angeführt. Es sind, in alphabetischer Anordnung, die folgenden: Aktinolith, Achat, Albit, Altait, Amethyst, Analcim, Andesin, Anorthit, Anthophyllit, Apatit, Aragonit, Arsen, Asbest, Asphalt, Augit, Azurit, Baltimorit, Baryt, Basonit, Beryll (Smaragd), Biotit, bituminöse Kohle, Bornit, Calcit, Chalcedon, Chalcocit, Chalcopyrit, Chlorit, Chromit, Chrysopras, Chrysotil, Cuprit, Diallag, Enargit, Epidot, Fahlerz, Feuerstein, Galenit, Gilsonit, Gips, Gold, Granat, Graphit, Guano, Hämatit, Hornblende, Hypersthen, Iddingsit, Ilmenit, Iridium, Jaspis, Kalisalpeter, Korund, Kupfer, Molybdänit, Muscovit, Oligoklas, Olivin, Opal, Orthoklas, Osmium, Petroleum, Philippsit, Pickeringit, Plagioklase, Platin, Prochlorit, Psilomelan, Pyrit, Pyrolusit, Pyroxen, Quarz, Realgar, Rhodochrosit, Rotbleierz, Rutil, Sanidin, Sardonyx, Schwefel, Sericit, Serpentin, Silber, Sphalerit, Steinsalz, Stibnit, Sylvanit, Talk, Titanit, Topas, Tremolit, Uralit, Vermiculit, Wad, Wernerit, Wolframit, Zeolithe, Zinnober. **Max Bauer.**

Geologie.

Allgemeines.

Stromer, E.: Eberhard Fraas †. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 353—359. 1 Porträt.)

Rosati, A.: Johannes Strüver †. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 321—330. 1 Porträt.)

Becke, F.: Dr. Rudolf von Görgey †. (Min.-petr. Mitt. **33**. 374—376. 1915.)

Fischer †, E.: Der Mensch als geologischer Faktor. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **67**. Abh. 106—148. 1915.)

Andrée, K.: Allgemeine Geologie und allgemein-geologische Sammlung. 91 p. 2 Taf. Marburg i. H. 1915.

Branca, W.: Berichtigungen zu O. Jaekel's Aufsatz über die Frage einer Teilung der Geologie-Paläontologie. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. B. Monatsber. **67**. 153—158. 1915.)

Pompeckj, J. F.: Zum Streit um die Trennung der Paläontologie von der Geologie. Stuttgart 1915. 8°. 32 p.

Jaekel, O.: Zur Abwehr von Angriffen des Herrn J. F. Pompeckj gegen mich und meine Stellung in der Wissenschaft und in der paläontologischen Gesellschaft. 1915. 8°. 16 p.

Koehne, W.: Die Entwicklungsgeschichte der geologischen Landesaufnahmen in Deutschland. (Geol. Rundsch. **6**. 178—192. 1915.)

Höfer, H. v.: Ein Handkompaß mit Spiegelvisur. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **23**. 105. 1915.)

Dynamische Geologie.

Innere Dynamik.

J. Johnston: Note on the Temperature in the Deep Boring at Findlay, Ohio. (Amer. Journ. of Sc. **186**. 131—134. 1 Fig. 1913.)

In einem 3000′ tiefen Bohrloch, das bei Findlay im nordwestlichen Ohio mitten in dem „Trenton Öl- und Gasfeld“ niedergebracht wurde und

das vom Silur bis zum Präcambrium hinabreicht, stellte Verf. unter besonderen Vorsichtsmaßregeln Temperaturbestimmungen an. Für diese Vorsichtsmaßregeln muß auf das Original verwiesen werden. Die Temperaturzunahme betrug im Trentonkalk und den tieferen Sedimenten sehr regelmäßig 0,41° C für 100 Fuß, in den kristallinen Gesteinen ist sie vielleicht etwas höher, doch konnte dies nicht mit voller Sicherheit bestimmt werden. Die Temperaturkurve für das ganze Bohrloch zerfällt in zwei annähernd gleichmäßig ansteigende, durch einen scharfen Knick getrennte Teile und einen dritten, etwas stärker ansteigenden Schlußteil; der Knick entspricht der Tiefe, in der Gas angebohrt wurde, das durch sein Ausströmen die Temperatur in dem oberen Teil des Bohrlochs erniedrigte, die Stelle, an der der stärker ansteigende Teil ansetzt, der Tiefe, in der die kristallinen Gesteine erbohrt wurden. **Milch.**

L. V. Pirsson und **T. Wayland Vaughan**: A Deep Boring in Bermuda Islands. (Amer. Journ. of Sc. **186**. 70—71. 1913.)

Auf der Bermudainsel war ohne geologischen Rat der selbstverständlich erfolglose Versuch gemacht worden, durch eine Tiefbohrung Wasser zu finden; ein Zufall gestattete den Verf. die wissenschaftliche Verwertung der Ergebnisse des 1400 Fuß tiefen Bohrlochs. Nach der vorliegenden vorläufigen Mitteilung wurde in den obersten 360 Fuß der bekannte Korallenkalk der Bermudainsel durchbohrt, dann folgte in einer Mächtigkeit von 200 Fuß gelber bis bräunlich zersetzter vulkanischer Tuff; unter diesem fand sich in der ganzen Tiefe nahezu gleichartiger Augitandesit. **Milch.**

E. Scholtz †: Vulkanologische Beobachtungen an der Deutsch-Ostafrikanischen Mittellandbahn, eine Richtigstellung. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **66**. -330—335-. 1914.)

Verf. wendet sich gegen die Angaben H. Reck's, daß im Gebiet der Deutsch-Ostafrikanischen Mittellandbahn Spuren eines jugendlichen Vulkanismus vorhanden seien. Ein von Reck als junges Seensediment gedeutetes „Sandgestein" faßt er mit anderen Forschern als Verwitterungsprodukt des Gneisgranites auf, und in diesem Gestein auftretende, von Reck als basaltische Lapilli bezeichnete Gebilde sind nach Untersuchungen Tornau's Opaleinschlüsse. Von Reck als „in verstürzten Schichten eingelagert, kompakt-kugelige Auflösungsblöcke" einer Basaltdecke bezeichnete Massen sind nach seiner Auffassung Reste eines den Granit durchsetzenden Diabasganges. Er kommt zu dem Ergebnis: „Der Tanganyika-Graben ist . . . . einer der jüngsten der großen ostafrikanischen Brüche, während die in seiner Umgebung bislang beobachteten Eruptivgesteine . . . . alle paläovulkanischen Typus haben und zum großen Teil von den Störungen mitbetroffen sind". **Milch.**

F. de Montessus de Ballore: Sur les phénomènes lumineux particuliers qui accompagneraient les grands tremblements de terre. (Compt. rend. **154**. 789—791. 1912.)

Vielfach soll beobachtet sein, daß einem Erdbeben Lichterscheinungen nebenhergehen, folgen oder vorausgehen. Ignazio Galli hat 1910 derartige Angaben diskutiert und sie alle nicht einwandfrei befunden.

Nach dem Erdbeben vom 16. August 1906 in Chile verschickte die Erdbebenkommission Fragebogen und erhielt 135 Antworten; hiervon waren I. 60 negativ; II. 38 Angaben über gewöhnliche Blitze; III. 13 Angaben über diffusen Schimmer; IV. 5 Angaben über Lichterscheinungen bekannten, künstlichen Ursprungs; V. 19 Angaben über Feuerkugeln und Aerolithe.

Unter I. befanden sich besonders viele gebildete bezw. kritische Personen; zu II. sei bemerkt, daß das Erdbeben zufällig von einem ungeheuren Unwetter begleitet war; zu V. ebenso, sowie daß es die Zeit der Perseïden war; zu III. sei schließlich hervorgehoben, daß 4 an Beobachtungen von Naturerscheinungen gewöhnte Personen in Santiago während der Erschütterung der Telegraphen- und Telephonstangen das Überspringen von Funken zwischen Leitungsdrähten und den Widerschein dieser unzähligen Funken (Santiago hat 350000 Einwohner und dementsprechend ein weitverzweigtes Leitungsnetz) an einer Wolkenwand bemerkten.

Es ist also keinerlei Lichterscheinung beobachtet worden, die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Erdbeben stände.

Johnsen.

F. de Montessus de Ballore: Sur l'influence sismogénique des mouvements épirogéniques. (Compt. rend. **154**. 1747—1749. 1912.)

Verf. untersucht, wie schon früher, die Beziehungen zwischen orogenetischen Vorgängen und gegenwärtigen Erdbeben. Obgleich man die vulkanischen und die Einsturzerdbeben von den rein tektonischen Beben zu trennen vermag, so hat man doch zahllose mäßige Erdstöße und sogar einige schwere Erdbeben erlebt, die keinerlei Verwerfungen mit sich brachten. Daher wäre zu beweisen, daß Dislokationen irgend einer Epoche sich nicht bis in die obersten Schichten dieser Epoche fortsetzen.

Jedenfalls aber sind seismische Gebiete bekannt, deren Beben man als Ausklänge einer noch nicht sehr weit zurückliegenden Dislokationsperiode betrachten kann. Das gilt für den Südrand des skandinavischen Schildes: eiszeitliche Gebirgsbildung, heutige Beben von Jütland, dem dänischen Archipel und von Hernösand in Norrland; für den Südrand des kanadischen Schildes: eiszeitliche Orogenetik und heutige Beben in Michigan. Rezente Seismizität fällt mit jungtertiärer Gebirgsbildung lokal

zusammen für alle in Haug's Geologie aufgezählten Gebiete jungtertiärer Bewegungen: Südrand der böhmischen Masse, Depression der armorikanischen Masse, Nord-Madagaskar, Neue Hebriden, schlesischer Sudetenrand, kaspisches Gebiet. **Johnsen.**

F. de Montessus de Ballore: Sur la constance probable de l'activité sismique mondiale. (Compt. rend. **154**. 1843—1844. 1912.)

Zählt man die großen, zerstörenden Beben, so findet man nach dem Milne'schen Katalog von 1899, daß die 1521 großen Beben des Zeitraumes von 1850—1899 sich gleichmäßig auf diese Zeit verteilen. Maxima und Minima unterscheiden sich um weniger als 3%. [Verf. sagt aber hierbei nicht, mit welchen Zeiteinheiten er in seinem Zeit-Erdbeben-Diagramm operiert. Ref.] Die Seismizität Japans läßt sich auf sieben Jahrhunderte zurückverfolgen; wählt man 50 Jahre als Zeiteinheit, so unterscheiden sich die Maxima und Minima der Bebenanzahl um weniger als 10%. **Johnsen.**

F. de Montessus de Ballore: Sur la non-existence des courbes isoséistes. (Compt. rend. **154**. 1461—1463. 1912.)

Durch Aufzeichnung von Isoseisten hofft man die tektonischen Ursachen zu erschließen und die Art der Fortpflanzung zu erkennen sowie Gebiete abzugrenzen, in denen der Häuserbau mit besonderer Vorsicht auszuführen ist. Das chilenische Beben vom 16. August 1906 und andere Beben zeigen aber, daß die Kurven von 3 oder selbst von 4 Mercalli-Graden sich in unentwirrbarer Weise verwickeln. Die Distanz des Herdes, die Verschiedenheit der Boden-Kohärenz und die wechselnde Güte des Häuserbaues bringen das mit sich.

Man wird daher künftig auf Isoseisten verzichten müssen.

Johnsen.

B. Galitzine: Détermination de la profondeur du foyer d'un tremblement de terre et de la vitesse de propagation des ondes sismiques dans les couches superficielles de l'écorce terrestre. (Compt. rend. **155**. 375—379. 1912.)

Galitzin berechnet für die longitudinalen Erdwellen des süddeutschen Erdbebens vom 16. Nov. 1911, deren Eintrittszeiten in Biberach, Karlsruhe, Straßburg, Zürich, Heidelberg, Jugenheim, Frankfurt, Neuchâtel, Aix-la-Chapelle, Göttingen, Bochum, Triest, Laibach, Graz, Wien, Agram und Krakau bekannt sind, Geschwindigkeiten von 7,08 km/sec und 7,65 km/sec, die sich auf die oberflächlichen, bezw. auf 100 km tiefe Partien der Erdrinde beziehen; nach Geiger sind in naher Übereinstimmung hiermit die betr. Geschwindigkeiten 7,17 und 7,60;

doch scheint hiernach die Geschwindigkeit der ersten Vorläufer etwas schneller mit der Tiefe zuzunehmen, als man früher annahm, was schon Wiechert bemerkte. Als Herdtiefe findet Galitzin 9,5 km $\pm$ 3,8 km (mittlerer Fehler).

[In den Ableitungen des Verf.'s ist die Bedeutung von d der Gleichung $\Delta = r_0 d$ nicht erklärt, weshalb ich auf die Wiedergabe der Formeln verzichte. Ref.] **Johnsen.**

F. de Montessus de Ballore: Périodes de Brückner et tremblements de terre destructeurs. (Compt. rend. **155**. 379—380. 1912.)

Verf. stellt auf Grund des Milne'schen Kataloges fest, daß eine Beziehung zwischen den Brückner'schen trockenen und feuchten, warmen und kalten Perioden einerseits und Erdbebenhäufigkeit andererseits nicht zu bestehen scheint. **Johnsen.**

F. de Montessus de Ballore: Tremblements de terre et taches solaires. (Compt. rend. **155**. 560—561. 1912.)

Verf. untersucht auf statistischem Wege den öfters behaupteten Zusammenhang zwischen Erdbeben und Sonnenflecken und findet, daß gegenüber den letzteren die ersteren keine Periodizität, mithin auch keinen Zusammenhang mit jenen erkennen lassen. **Johnsen.**

F. de Montessus de Ballore: Observations sismologiques faites à l'île de Pâques. (Compt. rend. **155**. 625—626. 1912.)

Die chilenische Regierung hat auf Vorschlag des Geophysikalischen Instituts (Direktor Knoche) und der seismologischen Organisation für die Zeit vom 25. April 1911 bis zum 5. Mai 1912 auf der Osterinsel eine meteorologische und eine seismologische Station errichtet. Eine Komponente des Borch-Omori-Pendels von 100 kg war in Mataveri, 300 m vom SW-Ufer der Insel entfernt, am Fuße des erloschenen Vulkans Rana Kao aufgestellt. Es wurde in jener Zeit nicht die geringste Erschütterung verzeichnet. Eine solche Station, 2600 km von dem nächsten Lande entfernt, ist von besonderem Interesse; das würde auch für eine auf Tahiti zu errichtende Station gelten. **Johnsen.**

F. de Montessus de Ballore: Tremblements de terre d'origine épirogénique probable dans le Michigan et le Wisconsin. (Compt. rend. **155**. 1042—1043. 1912.)

Michigan und Wisconsin sind Schauplätze seltener und schwacher Erdbeben, was leicht zu verstehen ist, weil dort die letzten tektonischen Bewegungen von Bedeutung der präcambrischen

Epoche angehören. Hobbs verzeichnet nun aber in seinem Katalog ein großes Erdbeben vom 26. Mai 1906, das auf der Halbinsel Keweenaw am Südufer des Lake Superior besonders heftig war, also wohl dort sein Epizentrum hatte. Man kann dieses Beben nur als einen Ausläufer der einfachen tektonischen Bewegungen der Glazialzeit betrachten; die Scharniere jener so jungen Bewegungen wanderten mit dem Rückzug der Eiskalotte allmählich nordwärts. Auch die Entwicklung der Terrassensysteme um die großen Seen scheint eine Nachwirkung der Glazialbewegungen zu sein. **Johnsen.**

L. Fabry: Sur l'enregistrement de petits seïsmes artificiels à 17 km de distance. (Compt. rend. **152**. 296—298. 1911.)

Infolge der Anlage von Stollen in dem Kohlendistrikt bei den Dörfern Gréasque und Cadolive NO Marseille traten Sackungen ein. Die Erschütterungswellen waren für die Bewohner der benachbarten Häuser fühlbar und wurden auf der 17 km entfernten Erdbebenwarte in Marseille registriert. Die Intervalle zwischen den einzelnen Stößen betrugen z. T. einige Tage, z. T. längere Zeiträume. Die Zeitpunkte der Registrierung fielen praktisch mit denjenigen der Erschütterung in dem Bergwerk zusammen. **Johnsen.**

Becker, G. F.: On the earth considered as a heat engine. (Proc. Nat. Acad. Boston. **1**. 81—86. 1915.)

Meunier, St.: Sur une conséquence remarquable de la théorie volcanique. (Compt. rend. **160**. 137. 1915.)

Wood, H. O.: The Hawaiian volcano observatory. (Bull. Seismol. Soc. Amer. **3**. 14—19. 1913.)

— The seismic prelude to the 1914 Eruption of Mauna Loa. (Bull. Seismol. Soc. Amer. **5**. 39—50. 1915.)

Diener, C.: Einiges über die Hawaiischen Inseln und den Kilauea. (Mitt. Geogr. Ges. Wien. 1914. Heft 1—3.)

Nishio, K. und J. Friedländer: Der verheerende Ausbruch des Vulkans Sakurajima im Süden der japanischen Insel Kiuschin. (Peterm. Mitt. **60**. Märzheft 1914.)

Preußen, Geodätisches Institut. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam 1913. (Veröffentl. N. F. **62**. 33 p. 1914.)

Scheltie, H.: Die Erdbeben Deutschlands in den letzten Jahren und ihr Zusammenhang mit der Tektonik. (Beitr. z. Geophys. **13**. 385—404. 1914.)

Harboe, E. G.: Das isländische Hekla-Beben am 6. Mai 1912. (Beitr. z. Geophys. **13**. 173—183. 1914.)

Das italienische Erdbeben vom 13. Januar 1915. (Die Naturwissensch. 139. 1915.)

Ricciardi, L.: Il terremoto de 13 gennaio 1915. (Boll. della Soc. dei Naturalisti Napoli. (2.) **8**. 11—30. 1915.)

Moreux, Th.: Protection from earthquakes. Principles of location and methods of construction found desirable. (Sc. Amer. Suppl. **78**. 90—91. 1915.)

Suess, E.: Über Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft. (Mitt. geol. Ges. Wien. 1913.)

Abendanon, E. C.: Die Großfalten der Erdrinde. Mit Vorrede von K. Ostreich. Nebst: Tektonischen Schlußfolgerungen. Leiden 1914.

Quiring, H.: Zur Entstehung von Vertikalverwerfungen. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **67**. Monatsber. 109—110. 1915.)

Belot, E.: Théorie orogénique dérivant de la théorie physique de la formation des océans et continents primitifs. (Compt. rend. **160**. 137—139. 1915.)

Äußere Dynamik.

H. E. Gregory: The Rodadero (Cuzco, Peru), a Fault Plane of Unusual Aspect. (Amer. Journ. of Sc. **187**. 289—298. 8 Fig. 1914.)

Bei der durch ihre Bauten aus der Inkazeit bekannten Stadt Cuzco in Peru liegt ein vollständig geglätteter und mit zahlreichen Rinnen versehener Dioritbuckel, der Rodadero. Die Rinnen sind gleichfalls vollständig poliert, ihre Breite wechselt zwischen einigen Zoll und 5 Fuß, ihre Tiefe vom Bruchteil eines Zolls bis zu 4 Fuß; sie lassen sich auf Längen von 100—300 Fuß verfolgen, 90 % laufen parallel (S 30° W), 10 % besitzen einen anderen Verlauf und erstrecken sich in gleicher Weise über ebene, konvexe und konkave Teile der Oberfläche. Verf. will diese Erscheinung nicht, wie es bisher vielfach geschehen ist, auf Eiswirkung zurückführen, hauptsächlich weil die nächsten unzweifelhaften Spuren einer Eiswirkung erheblich höher liegen und der den Dioritbuckel umgebende Kalk keine Spur von Glazialphänomenen zeigt; er spricht die Erscheinung als Wirkung einer Überschiebung an, die zu ungewöhnlicher Ausbildung von Harnischen geführt hat. **Milch.**

H. F. Reid: Variations of glaciers. XVII und XVIII. (Journ. of Geol. **21**. 1913. 422—426 u. 748—753.)

Verf. gibt in seinem 17. Bericht einen Auszug aus dem 16. Jahresbericht des internationalen Komitees für Gletscherforschung (Zeitschr. f. Gletscherk. **6**. 1911) und eine Übersicht über die nordamerikanischen Beobachtungen aus dem Jahre 1911. Bei nordamerikanischen Gletschern wurde teils Vorrücken, teils Stationärbleiben, teils Rückzug festgestellt. Letzteres ist am häufigsten der Fall, so beim Barry-Gletscher, der während der 1899 beginnenden Beobachtungszeit sich dauernd zurückgezogen hat, zuletzt schneller als anfangs. Der Tobaggan-Gletscher hat nach 1905 zunächst eine weitere Ausbreitung, dann aber einen Rückzug über die

Randlage von 1905 hinaus erlebt. Anders ist die Geschichte des Columbia-Gletschers, der vor 1905 vorrückte, sich dann zurückzog, aber während seiner neuerlichen Vormarschperiode, im Jahre 1908—1909, um 380 Fuß vorgerückt ist. Weitere Angaben liefert Verf. in dem abgedruckten Bericht von L. Martin über Alaskas Gletscher und erwähnt schließlich, daß der Malaspina-Gletscher sich 30 Meilen östlich von Kap Jakataga um etwa 10 Meilen zurückgezogen hat.

Der 18. Bericht des Verf.'s enthält außer einem Auszug aus dem 17. Jahresbericht des Komitees (Zeitschr. f. Gletscherk. 7. 1912) einen Bericht über die amerikanischen Beobachtungen aus dem Jahre 1912, die hauptsächlich von Matthes, Martin, Capps, Tarr, Grant, Higgins und Moffit herrühren. Hervorgehoben wird der auffällige Rückzug des Grand-Pacific-Gletschers, der in 33 Jahren den Betrag von 15—16 Meilen erreicht hat, wobei die jährliche Bewegung anfänglich 1,25 Fuß und zuletzt 7,32 Fuß betrug. Auch sonst sind in Alaska schwächere Rückzugsbewegungen der Gletscher nach wie vor häufig. **Wetzel.**

K. Keilhack: Die Schlammführung des Yangtse. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **66**. -325—328-. 1914.)

Das typisch lehmgelbe Wasser des Yangtse zeigt noch nach 24stündigem Stehen keine völlige Klärung; im Mündungsgebiet etwas nördlich von Wusung Rhede geschöpftes Wasser enthält 0,034 % feste Stoffe. Auf Grund der ihm vom Lotsen Kley gelieferten Zahlen berechnet Verf. den mittleren Wassergehalt des Yangtse an dieser Stelle zu 50 000 cbm in der Sekunde, der Strom führt somit durchschnittlich in jeder Sekunde dem Gelben Meer 17 000 kg, im Jahre rund 530 000 000 Tonnen zu, eine Masse, die bei einem spez. Gew. von 2,2 einen Raum von 240 000 000 cbm einnehmen würde.

Die mechanische Untersuchung des Rückstandes, ausgeführt von Dr. Böhm, zeigte folgendes Verhältnis (nach der Korngröße):

Sand in mm					Tonhaltige Teile in mm	
2—1	1—0,5	0,5—0,2	0,2—0,1	0,1—0,05	Staub 0,05—0,01	Feinstes unter 0,01
2,9					97,1	
0,0	0,0	0,1	0,8	2,0	42,0	55,1

Die chemische Analyse (I) ergab folgende Werte (zum Vergleich ist unter II die chemische Zusammensetzung der tonhaltigen Teile eines Schlicks aus dem Gebiet der Elbe bei Tangermünde beigefügt):

	I.	II.
SiO^2	53,11	55,72
Al^2O^3	18,54	16,88
Fe^2O^3	6,72	6,38
MgO	2,68	1,81
CaO	3,09	1,01
Na^2O	1,73	1,15
K^2O	3,16	2,56
SO^3	Sp.	—
P^2O^5	0,21	0,37
CO^2	1,64	0,09
Org. Stoffe	1,46	14,03
N	0,14	
H^2O (105° C)	2,00	
Glühverlust	4,73	
Sa.	99,21	100,00

Der Tongehalt des Yangtse-Schlammes ist außerordentlich hoch, die erheblichen Mengen von P^2O^5, K^2O, CaO, MgO und N erklären die Fruchtbarkeit der Alluvialböden des Yangtse-Tales, die 3—4 Ernten bringen. Die vom Yangtse jährlich in das Gelbe Meer abgeführten Mengen betragen für P^2O^5 etwas mehr als 1 Million Tonnen, für K^2O 17 Millionen und für N 570 000 Tonnen. (Das Deutsche Reich produziert jährlich 1 Million Tonnen Kali und führte im Jahre 1912 Chilesalpeter mit 134 128 Tonnen N-Gehalt ein.) **Milch.**

C. R. Keyes: Original streams, and their rôle in general desert-leveling. (Journ. of geol. **21**. 1913. 268—272.)

Nimmt man bezüglich der Abtragungsvorgänge arider Gebiete die Deflationshypothese an, so muß man das Vorkommen eines eigenen Flußtypus anerkennen, der nur hier möglich ist. Die betreffenden Flüsse zeichnen sich dadurch aus, daß sie lediglich dem einen (ariden) Zyklus angehören und keinerlei Beziehungen zur früheren Geschichte ihres Heimatgebietes, zu früher vorhanden gewesenen Flußläufen besitzen, was bei allen anderen Flußtypen a priori wahrscheinlich ist. Sie entstehen nämlich erst, wenn die während des Deflationsprozesses mehr und mehr herausgesägten Gebirgsgrate zu lokalen Regenbildnern werden, und gehen während des Jugendstadiums des Zyklus von den Hängen dieser Gebirge aus. Maximale Entwicklung erreichen sie im beginnenden Reifestadium des Zyklus, während dessen auch die Aridität ihr Maximum erreicht, so daß das schon bisher intermittierend geführte Wasser noch sparsamer wird. Geht der Zyklus dem senilen Stadium entgegen, so müssen diese Flüsse obliterieren. Mithin sind „Geburt, Lebenszeit und Lebensende“ bei ihnen durch den Verlauf des Zyklus festgelegt; im Vergleich mit allen anderen Flußarten ist ihre ganze Geschichte, namentlich ihr Ursprung, zeitlich und räumlich besonders genau fixiert. **Wetzel.**

K. Keilhack: Grundwasserstudien. VI: Über die Wirkungen bedeutender Grundwasser-Absenkungen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 362—378.)

Es wird das Gebiet westlich von Senftenberg im südlichen Teil der Niederlausitz in orographischer, geologischer und hydrologischer Hinsicht eingehend besprochen. **A. Sachs.**

L. Waagen: Die Thermalquellen der Stadt Baden in Nieder-Österreich. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 84—98.)

Der Ort Baden liegt an der großen Thermenlinie, welche sich süd—nördlich von Gloggnitz über Brunn am Steinfeld, Fischau, Vöslau, Baden, Mödling bis in das Herz der Stadt Wien und darüber nordwärts hinaus fortsetzt. Diese Thermenlinie ist eine tektonische Linie größten Maßstabes: sie trennt den Westrand des Wiener Beckens von den Ketten der Alpen. Bei Baden wird diese Thermenlinie gekreuzt von dem west—östlich gerichteten Schwechat-Bruch, der den Hohen Lindkogel vom Anninger scheidet. Diese Kreuzung bildet die Ursache für den Austritt der Badener Schwefelthermen. E. Suess glaubte die Quellen als solfatarische Exhalationen ansprechen zu dürfen, wahrscheinlicher aber ist die Annahme, daß es sich um Gipswässer handelt, welche ihre Lösungen aus Gipsstöcken der Untertrias bringen. **A. Sachs.**

E. Altfeld: Die physikalischen Grundlagen des intermittierenden Kohlensäuresprudels zu Namedy bei Andernach am Rhein. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 164—171.)

Verf. entwickelt eine Theorie, die nicht übereinstimmt mit der von F. Henrich (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1910. 447—454) aufgestellten. Henrich erklärt die Aufwärtsbewegung durch kontinuierliche, Altfeld durch variierende Gasmengen. **A. Sachs.**

B. Baumgärtel: Über einen vor längerer Zeit beobachteten Bergschlag im Erzlager des Rammelsberges bei Goslar. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 467—472.)

Der Bergschlag wurde 1795 von Vizeoberbergmeister Röder beobachtet. In dem Vorhandensein der eine Gleitung begünstigenden unsicheren Unterlage, der ziemlich steilen Stellung und dem gewaltigen Gewicht des Erzkörpers sind nach Ansicht des Verf.'s die drei zusammenwirkenden Ursachen für das Zustandekommen einer außergewöhnlichen Spannung, welche in vereinzelten Bergschlägen zur Auslösung kam, innerhalb der Lagerstätte zu erkennen. **A. Sachs.**

B. Baumgärtel: Über möglicherweise bergschlagartige Erscheinungen in den Grubenbauen von Lautenthal im Oberharz. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 38—40.)

Zweck des Aufsatzes ist, die Tatsachen über die Lautenthaler Bergschläge festzulegen und bergmännische Kreise von neuem auf ein Phänomen hinzuweisen, welches für manche Fragen der Geologie von großer Bedeutung zu sein scheint, wie das besonders Rzehak wiederholt und nachdrücklich betont hat. **A. Sachs.**

P. J. Beger: Eine Erscheinung von Bergschlag im Lausitzer Granit. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 193—194.)

Verf. zieht zur Erklärung des in Rede stehenden Bergschlages die Kontraktionsspannung heran. **A. Sachs.**

H. Cloos: Kreuzschichtung als Leitmittel in überfalteten Gebirgen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 340—343.)

In weitaus den meisten Gesteinen und Aufschlüssen reduziert sich die Buntheit der möglichen Fälle auf die ganz einfache Regel, daß immer von zwei Schichtbündeln eines das andere abschneidet, und daß dann das abgeschnittene das ältere ist. **A. Sachs.**

Gerwien, E.: Der Lauf der Oberweser im Buntsandsteingewölbe. Diss. Berlin. 68 p. 7 Taf. 1915.

Schott, G., B. Schulz, P. Perlewitz: Die Forschungsreise S. M. S. „Möve" im Jahre 1911. (Arch. Deutsch. Seewarte. **37**. 110 p. 8 Taf. 1914.)

Schweiz, Abteilung für Landeshydrographie. Tabellarische Zusammenstellung der Hauptergebnisse der schweizerischen hydrometrischen Beobachtungen für das Jahr 1912. 83 p. 1914.

Döpinghaus †, W. T.: Fossile Åsungslöcher, eine Erklärung der fossilen Regentropfen (vorläuf. Mitt.). (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **67**. Monatsber. 191—194. 1915.)

Ampherer, O.: Über die Verschiebung der Eisscheide gegenüber der Wasserscheide in Skandinavien. (Zeitschr. f. Gletscherk. **8**. 1914.)

Speerschneider, C. J. H.: Om isferholdene i danske farvande i aeldere og nyere tid aarene 690—1860. (Publ. Danske Met. Inst. Medd. **2**. 141 p. 1 Taf. 1915.)

Hennig, E.: Die Glazialerscheinungen in Äquatorial- und Südafrika. (Geol. Rundsch. **6**. 154—165. 1 Fig. 1915.)

Capps, St. R.: An estimate of the age of the last great glaciation in Alaska. (Journ. Washington Acad. **5**. 108—115. 1915.)

Petrographie.

Allgemeines.

Souza-Brandão, V.: Sur le microscope universel, un nouveau modèle de microscope minéralogique. (Comunic. Serv. Geol. Portugal. **10**. 1914.)

Heimstädt, O.: Apparate und Arbeitsmethoden der Ultramikroskopie und Dunkelfeldbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der Spiegelkondensoren. (Handb. d. mikr. Technik. **5**. 1915. 72 p. 71 Abbild.)

Schwietring, Fr.: Über die Methoden von F. Becke und F. E. Wright für die Bestimmung des Winkels der optischen Achsen. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 293—298. 2 Fig.)

Behrens, H. und P. D. Kley: Mikrochemische Analyse von Kley. Zugleich 3. Aufl. der „Anleitung zur mikrochemischen Analyse" von H. Behrens. 2 Teile. Atlas mit Tabellen zum Bestimmen der Mineralien. 146 Fig. Leipzig 1915.

Andrée, K.: Die petrographische Methode der Paläogeographie. (Naturwissensch. Wochenschr. N. F. **13**. No. 10. 1914.)

Zimmermann I., E: Über Buntfärbung von Gesteinen, besonders in Thüringen. (Zeitschr. deutsch. geol Ges. **67**. Monatsber. 161—173. 1915.)

Gesteinsbildende Mineralien.

Weinschenk, E.: Die gesteinsbildenden Mineralien. 3. Aufl. 5 Taf. 309 Fig. 22 Tabellen. 1915.

Kraus, H. E. und W. F. Hunt: Manganhaltiger Albit von Kalifornien. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 465—567. 1915.)

Goldschlag, M.: Bestimmung der Plagioklaszwillinge nach P (001) im konvergenten Licht. (Min.-petr. Mitt. **33**. 356—358. 3 Fig. 1915.)

Boeke, H. E.: Die alkalifreien Aluminiumaugite. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 422—431. 8 Fig.)

Küchler, H.: Chemische und optische Untersuchungen an Hornblenden und Augiten aus dem Diorit-Gabbro-Massiv des oberen Veltlin. (Chemie d. Erde. **1**. 58—100. 2 Fig. 1914.)

Fromme, J.: Über die Entstehung des Nephrites und des Carcaro von Harzburg. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 431—445. 4 Fig.)

Souza-Brandão, V: Orientação optica do Chloritoide das Phyllites de Alcapedrina (Arada, Districto de Aveiro). (Comunic. Serv. Geol. Portugal. **10**. 1914.)

Eruptivgesteine.

C. H. Smyth jr.: The Chemical Composition of the Alkaline Rocks and its Significance as to their Origin. (Amer. Journ. of Sc. **186**. 33—46. 1913.)

Verf. legt die bekannten Berechnungen und Schätzungen der Durchschnittszusammensetzung des Erdmagmas zugrunde, nimmt mit Daily an, daß die Alkaligesteine nur ein Prozent der Eruptivgesteine überhaupt bilden, und legt besonderen Nachdruck auf die bekannte, in jüngster Zeit besonders von Washington betonte Tatsache, daß Alkaligesteine verhältnismäßig reich an Lithium, Beryllium, seltenen Erden, Fluor, Chlor, Schwefel in der Form von SO^3 usw. sind. Aus diesen Voraussetzungen schließt er, daß die Alkaligesteine Differentiationsprodukte des allgemeinen (Alkali-Kalk- oder subalkalischen) Erdmagmas seien, und vergleicht den Vorgang mit der Pegmatitbildung: da sich die Alkaligesteine zu den übrigen durch die verhältnismäßig große Rolle der Mineralisatoren und der seltenen Erden verhalten wie die Pegmatite zu dem Magma, aus dem sie hervorgegangen sind, kann man sich die Alkalimagmen durch die Tätigkeit der Mineralisatoren aus dem Haupterdmagma entstanden denken. Einen Beweis für diese Annahme erblickt er in der Neigung des Alkalimagmas zu weiteren Spaltungen und der Art dieser Spaltungsprodukte; tektonischen Vorgängen erkennt er nur eine untergeordnete Bedeutung für diese Vorgänge zu, je nachdem sie die Tätigkeit der Mineralisatoren begünstigen oder verhindern, wendet sich also gegen die bekannten Auffassungen Harker's und Becke's. **Milch.**

A. N. Winchell: Rock classification on three co-ordinates. (Journ. of geol. **21**. 1913. 208—223. 3 Tab. auf Transparentpapier.)

Während den bisherigen Diagrammen, die ein System der Massengesteine veranschaulichen sollen, zwei Koordinaten zugrunde liegen, versucht Verf. mit einem dreidimensionalen Schema dem Zusammenhange zwischen den Gesteinsarten, wie sie nach Rosenbusch u. a. bestehen, besser zu entsprechen und gewinnt eine dritte Koordinate dadurch, daß er drei zweidimensionale Schemata übereinanderschichtet, wobei infolge der Transparenz des verwandten Papiers alle Worte der drei Blätter gleichzeitig lesbar sind.

Normal zur Buchebene folgen, je auf ein Blatt verteilt, übereinander:

1. Normale oder alkalzische Massengesteine.
2. Alkaline Massengesteine.
3. Peralkaline Massengesteine.

Mithin befinden sich vertikal übereinander z. B. Gabbro, Essexit, Theralit.

Die Koordinate parallel dem Oberrande des Buches dient zur Unterscheidung von Textureigenschaften: plutonische Gesteine, hypabyssale Ge-

steine (mit porphyrischer oder mit pegmatitischer Textur), vulkanische Gesteine (mit felsitischer oder glasiger Textur).

Die Koordinate parallel dem Seitenrande des Buches wird den chemischen Unterschieden gerecht.

Wenn auch in diesem Schema noch nicht alle Gesteine Platz finden, so liegt das an den zu zahlreichen Übergangsgliedern. So steht z. B. der Granodiorit zwischen den Stufen „alkalzisch“ und „alkalin“.

Den Namen „Quarzdiorit“ ersetzt Verf. mit Spurr durch „Tonalit“, „Augitandesit“ durch „Auganit“, der damit als selbständiger Typ neben Andesit gekennzeichnet wird.

Um den chemischen Charakter der 68 Gesteinsarten des Schemas genau zu fixieren, fügt Verf. 57 Durchschnittsanalysen bei, die auf bekannten petrographischen Spezialuntersuchungen beruhen und sich auf 22 plutonische, 13 hypabyssale und 22 vulkanische Gesteine beziehen.

Verf. hält es für wünschenswert, daß diese chemisch-petrographischen Tabellen auch durch eine Tabelle der durchschnittlichen Mineralzusammensetzung der Gesteine ergänzt würden, und liefert dafür selbst den Anfang mit der durchschnittlichen Mineralzusammensetzung dreier Gesteine unter Angabe der Grundlagen seiner diesbezüglichen Berechnungen:

	Alkaligranit	Quarzmonzonit	Monzonit
Quarz	24,7	23,7	—
Orthoklas	24,7	—	—
Albit	38,7	—	—
Natronorthoklas	—	24,4	33,9
Andesin Ab_3An_2	—	36,2	34,0
Riebeckit	8,5	—	—
Fe-haltiger Diopsid	2,1	—	—
Pyroxen	—	3,1	18,8
Hornblende	—		3,2
Biotit	—	9,1	2,5
Magnetit	—	1,8	4,3
Ilmenit	0,2	—	—
Titanit	—	0,6	1,4
Apatit	0,3	0,4	1,1
Wasser	0,8	0,7	0,8
	100,0	100,0	100,0

Wetzel.

Washington, H. S.: The Calculation of Calcium Orthosilicate in the Norm of Igneous Rocks. (Journ. Washington Acad. of Sc. **5**. 345—350. 1915.)

Ferguson, J. B.: The Occurrence of Molybdenum in Rocks with special reference to those of Hawai. (Amer. Journ. of Sc. **37**. 1914.)

Sedimentgesteine.

H. Lohmann: Plankton-Ablagerungen am Boden der Tiefsee. (Schrift. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst. **14**. 1909. 399—402.)

Pflanzliches Plankton im Meere ist von zweierlei Bedeutung, einmal als Nahrung für die große Masse der Meerestiere, sodann als Lieferant biogener Sedimentkomponenten. Von Kokkolithophoriden, auf welche Verf., der als Autor einer eingehenden Monographie dieser mikroskopischen Kalkbildner bekannt ist, besonders abhebt, kommen gegenwärtig etwa 500 Millionen Individuen unter 1 qm Meeresoberfläche vor, und hieraus sowie aus der Vermehrungsstärke der Pflänzchen läßt sich berechnen, daß zur Bildung einer nur aus Kokkolithen gebildeten Sedimentschicht von 1 mm Dicke 1000 Jahre erforderlich wären. An Kokkolithenskelettmaterial sinkt unter jedem Quadratmeter Meeresfläche täglich eine Menge von 165 Millionen Schalen, d. i. = 2800 Millionen Kokkolithen, hinab; oder im Jahre: 60000 Millionen Schalen, d. i. = 1000 Millionen Kokkolithen = 1 cbmm Sediment. Unter den kokkolithenreichen Sedimenten des Nordatlantischen Ozeans, die man im allgemeinen dem Globigerinenschlamm zurechnet, deren kokkolithenreichste man aber mit Lohmann getrost als Kokkolithenschlamm bezeichnen kann, fanden sich nun in 2400 m Tiefe 30 %, in 3700 m 60 %, in 4000 und 4800 m 70 % Kokkolithen. Danach würde die Bildung solcher Sedimente pro Millimeter Dicke nur etwa 300—700, durchschnittlich 500 Jahre erfordern. Solche „Kokkolithenschlamme" sind mindestens 8 cm mächtig gefunden worden. — Jene Zahlen sind zweifellos nicht ohne Interesse im Hinblick auf die geologische Zeitrechnung. **Andrée.**

Th. C. Brown: Notes on the origin of certain palaeozoic sediments, illustrated by the cambrian and ordovician rocks of Center county, Pennsylvania. (Journ. of Geol. **21**. 1913. 232—250. 7 Textabb.)

Die petrographischen und paläogeographischen Verhältnisse, die sich in den cambrischen und untersilurischen Ablagerungen von Center Co. darbieten, sind von allgemeinerem Interesse. Die liegenden Kalke (1) des Obercambriums sind oolithisch und enthalten vereinzelte Lagen eines eigenartigen Konglomerates. Die „Gerölle" des letzteren sind flache, kantengerundete Stücke von bis zu 10 cm Länge und höchstens 1,3 cm Dicke. Das Hangende bilden wechsellagernde, fossilleere Sandsteine und Kalke (2) von ähnlicher Beschaffenheit wie die liegenden. Beim Übergang von Kalk in Sandstein ist der hangendste Kalk reich an „Geröllen" und der liegendste Sandstein feinkörnig und von Trockenrissen durchsetzt. Schließlich folgt im Hangenden untersilurischer Kalk (3), dessen große Oolithkörner verkieselt sind. Auch hier kommen wieder konglomeratische Lagen vor, deren flache Kalkgerölle der Grundmasse petrographisch ähnlich sind.

In 1 sind Ablagerungen am Rande eines zur Peneplain abgetragenen Kontinentalgebietes zu sehen, wobei die Oolithkörner als Ausscheidungen von Kalkalgen zu gelten haben. Eine Hebung veranlaßte die Entstehung von Dünen (2), die mit ihren polierten Sandkörnern auf stattgehabte Windtätigkeit hinweisen. Zweimal wurden diese Dünenbildungen unter Wasser gesetzt und mit Kalkschlamm überdeckt. Schließlich erfolgte die endgültige Überflutung durch das Silurmeer mit seinen Algenoolithen und geröllartigen Kalkbrocken. Letztere, und zwar sowohl diejenigen aus 1 wie diejenigen aus 2 und 3, zeigen im Innern eine konzentrische Struktur und sind ebenfalls auf die Tätigkeit von Kalkalgen zurückzuführen. Zwar ist keine organogene Struktur sichtbar, aber die Hartgebilde von *Lithothamnium* und namentlich der Aragonit ausscheidenden *Halimeda* haben sehr vergängliche Strukturen. Das Eigentümlichste ist an diesen Lagen von Pseudokonglomeraten der geknickte Verlauf innerhalb des Schichtenpaketes. Diese Erscheinung kann nur erklärt werden durch einen Gleitvorgang entlang des Kontinentalabhanges, nach dessen Beendigung die die Konglomerate umgebenden feinkörnigen Schlammteile zu einer strukturlosen Masse verhärteten. Die pflanzliche Herkunft der Oolithe wird unter denselben Erwägungen angenommen, die Rothpletz hinsichtlich der Oolithe des Großen Salzsees anstellte. Die kugeligen Oolithe des Obercambriums haben Durchmesser bis zu 0,73 mm, die unregelmäßig geformten sind meist viel größer. Die Bedeutung gesteinsbildender Algen scheint überall für die Sedimente des Altpaläozoicums sehr groß zu sein. **Wetzel.**

R. C. Wallace: Pseudobrecciation in ordovician limestones in Manitoba. (Journ. of Geol. **21**. 1913. 402—421. 7 Textabbild.)

Für zwei Horizonte untersilurischen Kalkes in Manitoba ist eine unregelmäßige Sprenkelung charakteristisch, die für Breccientextur gehalten werden könnte. In Wahrheit beruhen die betreffenden Farbkontraste auf eigentümlich lokalisierter Dolomitisierung, verbunden mit Ausscheidung von Hämatit und Limonit in den Lücken zwischen den gebildeten Dolomitkristallen. Die Dolomitisierung dürfte praktisch gleichzeitig mit der Sedimentation des Kalkes in den jeweils oberen Lagen des Bodenschlammes des damaligen Meeresraumes stattgefunden haben. Für die zeitliche Fixierung der Dolomitisierung hat Dixon diagnostische Merkmale aufgefunden; u. a. ist sekundäre Dolomitbildung in unserem Falle deswegen unannehmbar, weil kein allmählicher Übergang der selektiv dolomitisierten Kalkschichten in völlig dolomitfreie oder völlig dolomitisierte Kalke des Hangenden oder Liegenden vorkommt und die Analysen eine Konstanz des Dolomitgehaltes innerhalb eines Schichtpaketes von 97 Fuß Mächtigkeit erweisen. Auch die Eisenoxyde sind nicht sekundär, etwa durch Umwandlung primär vorhanden gewesenen Carbonates, gebildet.

In den im ehemaligen Kalkschlamm zirkulierenden Wässern muß Mg und Fe vorhanden gewesen und lokal angereichert worden sein. Die lokale Anreicherung an Mg ist auf sich zersetzende Algenkörper zurückzuführen, und zwar ist eher an Fucoiden als an einzellige Algen zu denken.

Der Gehalt an Mg-Ionen dürfte im Wasser jenes Silurmeeres von Manitoba beträchtlich höher gewesen sein als im heutigen Ozean, aber niedriger als in solchen alten Meeren, aus denen gleichmäßig dolomitisierte Kalke („Dolomite") abgeschieden worden sind. Gleichmäßige primäre Dolomitisierung findet wohl schon bei geringeren Mg-Gehalten des den betreffenden Kalkschlamm durchdringenden Meerwassers statt, als gewöhnlich im Hinblick auf die übliche Umsetzungsgleichung zwischen $CaCO_3$ und $MgCO_3$ angenommen wird. Die Verschiedenheit des Lösungsdruckes von $CaCO_3$- (zumal in der Modifikation des Aragonit) und Mg-Ionen fällt dabei ins Gewicht. Verf. stellt sich vor, daß während des allmählichen Umsetzungsvorganges Mischkristalle von Dolomit und $CaCO_3$ bestanden haben.

Analysen:

	Helle Partien des Untersilur-Kalkes v. Manitoba	Dunkle, dolomitisierte Partien
SiO_2	1,56	1,56
Fe_2O_3 (FeO eingerechn.)	0,16	1,94
Al_2O_3	0,06	2,27
$CaCO_3$	94,02	71,03
$MgCO_3$	4,33	23,35
	100,13	100,15

Wetzel.

Linck, G,: Über den Chemismus der tonigen Sedimente. (Geol. Rundsch. **4**. 289—311. 1913.)

Heeger, W.: Petrogenetische Studien über den Unteren und Mittleren Buntsandstein im östlichen Thüringen. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 405—481. 3 Taf. 1 Fig. 1914.)

Dühring, K.: Untersuchung einiger Grundproben aus dalmatinisch-istrischen Seen. (Chemie der Erde. **1**. 127—133. 1 Fig. 1915.)

Meigen, W. und P. Werling: Über den Löß der Pampas-Formation Argentiniens. (Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. **21**. 1—26. 4 Fig. 1915.)

Andrée, K.: Nachträgliche Anmerkung zu einem Vortrage: „Moderne Sedimentpetrographie, ihre Stellung innerhalb der Geologie, sowie ihre Methoden und Ziele." (Geol. Rundsch. **6**. 89—90. 1915.)

Kristalline Schiefer. Metamorphose.

Br. Sander: Über Zusammenhang zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen. (Min.-petr. Mitt. **30**. 281—314. 1911.)

Verf. untersucht die Teilbewegungen der Gefügebestandteile in Gesteinen, um aus ihnen Schlüsse zu gewinnen über die Entstehungsursachen der Form des ganzen Gesteins. Faltungsprozesse und der Vorgang der Phyllitisierung wurden näher geprüft an einer Reihe von Schliffen gefalteter quarzreicher Gesteine, deren Abbildungen z. T. wiedergegeben werden. Auf Einzelheiten der ausführlich diskutierten Fragen kann im Referat nicht näher eingegangen werden und es muß daher auf das Original verwiesen werden. **R. Nacken.**

Th. Ohnesorge: Über kontaktmetamorphen Amphibolit von Klausen. Die Gesteine des Patscherkofl-Gebietes. (Min.-petr. Mitt. **31**. 113—116. 1912.)

Im Rahmen eines kurzen Referats wird das Amphibolit- (Gabbro-) Vorkommen südlich von Sulferbruck bei Klausen beschrieben. Nach seiner Gestalt, nach seinem Gebanntsein an eine Quertallinie und seinem Begrenztsein durch Biotitschiefer ist das Gestein als Intrusivkörper anzusehen. Sein Auftreten wird verglichen mit einem ähnlichen aus dem Patscherkofl—Glungezer-Gebiet bei Innsbruck, wo vielleicht auch eine Intrusion des Amphibolits (Gabbro) vorliegt. **R. Nacken.**

Sander, B.: Studienreisen im Grundgebirge Finnlands. (Verh. geol. Reichsanst. 1914. No. 3.)

Sokol, R.: Über die Projektion von Analysen der kristallinen Schiefer und Sedimente. (Verh. geol. Reichsanst. 1914. No. 14.)

Sander, B.: Bemerkungen über tektonische Gesteinsfazies und Tektonik des Grundgebirges. (Verh. geol. Reichsanst. 1914. No. 9.)

Behr, F. M.: Über Dolomitisierung und Verquarzung in Kalken des Mitteldevons und Carbons am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **67**. Abh. 1—46. 2 Taf. 1915.)

Verwitterung. Bodenkunde.

G. Gin: Les terres noires de la vallée de l'oued R'Dom au Maroc. (Compt. rend. **155**. 1166—1167. 1912.)

Der alte Nebenfluß des Sebou in Marokko, der R'Dom, verliert sich heute in der Merdja Ouahad, nachdem er ein außerordentlich fruchtbares, durch Schwarzerde ausgezeichnetes Tal durchlaufen hat. Diese Ackererde kann pro 1 m^3 343 l Imbibitionswasser

und 200 l Bindungswasser aufnehmen. Während der heißen Jahreszeit absorbiert der Boden sehr viel Sonnenwärme, und seine obersten Schichten verlieren daher alles Imbibitionswasser, während das Bindungswasser von $Al_2O_3 . 3H_2O$ zurückbleibt; letzteres vermögen die Pflanzenwurzeln an sich zu reißen. Die schwarze Farbe dieses Bodens wie überhaupt der marokkanischen „Tirs" deutet auf Humussubstanz, die in Kalilauge sich braun löst; ihre Bildung beruht wie diejenige des Torfes auf einer partiellen Oxydation, die durch die abwechselnde Bewässerung und Austrocknung begünstigt wird, da sich hierbei Risse bilden, durch welche die Luft weitgehend zutreten kann.

Drei Analysen ergaben:

SiO_2	29,63	31,82	36,41
Al_2O_3	65,63	60,94	56,25
Fe_2O_3	0,38	0,42	0,43
P_2O_5	0,12	0,14	0,13
CO_2	0,54	0,58	0,58
MgO	0,29	0,31	0,3
CaO	0,58	0,61	0,63
K_2O	0,41	0,47	0,43
Organ. Subst.	2,46	2,66	3,01
Trocknungsverl.	0,82	0,79	0,74
Gebundenes H_2O	1,02	0,92	0,84
Sa.	101,88[1]	99,66	99,75
N-Gehalt der organ. Subst.	0,152	0,172	0,184

Johnsen.

Tannhäuser, F.: Ist der Zerfall der als „Sonnenbrenner" bezeichneten Basalte in erster Linie auf physikalische oder auf chemische Einflüsse zurückzuführen? (Der Steinbruch. 1915. Heft 23—24.)

Hatch, F. H.: Note on a remarkable instance of a complete rock-disintegration by Weathering. (Proc. Cambridge Phil. Soc. **17**.)

Lang, R.: Rohhumus- und Bleicherdebildung im Schwarzwald und in den Tropen. (Jahresh. Ver. f. vaterl. Naturk. Württ. **71**. 115—123. 1915.)

Gäbert, C., A. Steuer und K. Weiß: Die nutzbaren Gesteinsvorkommen Deutschlands. Verwitterung und Erhaltung der Gesteine. 500 p. 125 Fig. 1915.

Ehrenberg, P.: Die Bodenkolloide (Kolloide in Land- und Forstwirtschaft. I.) Eine Ergänzung für die üblichen Lehrbücher der Bodenkunde, Düngerlehre und Ackerbaulehre. Dresden und Leipzig 1915. XII + 560 p.

Lang, R.: Versuch einer exakten Klassifikation der Böden in klimatischer und geologischer Hinsicht. (Intern. Mitt. f. Bodenk. 1915. 39 p.)

[1] Verf. gibt 99,88 an.

Fischer, H.: Über die Löslichkeitsverhältnisse von Bodenkonstituenten. (Intern. Mitt. f. Bodenk. 1913.)

Truka, R.: Eine Studie über einige physikalische Eigenschaften des Bodens. (Intern. Mitt. f. Bodenk. 1914.)

Lang, R.: Die klimatischen Bildungsbedingungen des Laterits. (Chemie d. Erde. **1**. 155—170. 1 Taf. 1 Fig. 1915.)

Walther, J.: Laterit in Westaustralien. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **67**. Monatsber. 113—132. 3 Taf. 1915.)

Percival, F. B.: Beauxite deposits in Dutch-Guiana. (Eng. Min. Journ. 27. März 1915.)

Experimentelle Petrographie.

R. C. Wells: The role of hydrolysis in geological chemistry. (Econ. Geol. 1911. **6**. 211—217.)

Es wird eine leichtverständliche Darlegung des Vorganges der Hydrolyse gegeben, welche dem Geologen als Einführung in dies für seine Forschung bedeutungsvolle Gebiet dienen soll. **Weigel.**

F. Dienert: Dissolution de la silice dans les eaux souterraines. (Compt. rend. **155**. 797. 1912.)

In Berührung mit Sand und einer mehr oder weniger kohlensäurereichen Atmosphäre vermehrt sich der Gehalt des Wassers an Erdalkalicarbonat und an Kieselsäure.

Bezeichnet man die Vermehrung der Alkalinität, ausgedrückt in Milligramm CaO pro Liter, mit x, die Vermehrung der Kieselsäure, ebenfalls ausgedrückt in Milligramm pro Liter, mit y, so gilt $x - y = K^y$ [im Text steht Ky, was ergeben würde $\frac{x}{y}$ = constans. Ref.]. Für Loire-Sand ist $\log K = 0{,}063$; Verf. fand:

x	y gefunden	y berechnet
35	18	19
135	30,5	32
235	35,4	36,5
285	38,2	38,0
578	46,6	43,2

Johnsen.

P. Niggli: Über Gesteinsserien metamorphen Ursprungs. (Min.-petr. Mitt. **31**. 477—494. 1912.)

V. M. Goldschmidt: Zu Herrn Niggli's Abhandlung: Über metamorphe Gesteinsserien. (Ebenda. **31**. 695—696. 1912.)

P. Niggli: Bemerkungen zu meiner Abhandlung über metamorphe Gesteinsserien. (Ebenda. **32**. 266—267. 1913.)

In des Verf.'s Arbeit: „Die Chloritoidschiefer und die sedimentäre Zone am Nordostrande des Gotthardmassives“ (Beitr. d. geolog. Karte d. Schweiz. N. F. 36. 1912) wurde der Begriff Gesteinsserie erläutert als „Gesteinskomplexe, die, durch Übergänge miteinander verbunden, in Struktur und Textur sich gleichen, sowie in der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung gewisse gemeinsame und gewisse kontinuierlich sich ändernde Beziehungen besitzen“. Hieran anknüpfend wird auf Grund der Phasenlehre festgelegt, in welcher Weise solche Phasenkomplexe von Gesteinen variabel sind.

Als Paradigma wird gewählt der Komplex SiO_2—RO—CO_2, in dem RO eines der Monoxyde CaO, FeO, MgO sein kann. Es liegt dann ein ternäres System vor, das in der Natur durch Kalke, tonerdefreie Kieselkalke, tonerdefreie kalkhaltige Quarzsandsteine verwirklicht ist und sich nach einer Kontakt- oder Regionalmetamorphose in Marmore, Kalksilikatgesteine und Quarzite umwandelt.

Es können in einem Dreistoff-System maximal 5 Phasen koexistieren, dann ist das System nonvariant und somit sein Zustand, Druck und Temperatur eindeutig bestimmt. Tritt eine flüssige Phase nicht auf, wie angenommen wird, so müssen 4 kristalline Phasen auftreten neben einer gasförmigen. In der graphischen Darstellung ordnen sich diese Phasen an in die Eckpunkte eines konvexen Fünfecks.

Wie V. M. Goldschmidt mit Recht hervorhebt, ist die Wahl der 5 Phasen SiO_2, $RSiO_3$, R_2SiO_4, RCO_3, CO_2 insofern nicht glücklich, da die drei Phasen SiO_2, $RSiO_3$, R_2SiO_4 einem binären System angehören und nur bei einem Umwandlungspunkt gleichzeitig stabil, sonst stets metastabil sein müssen. Besser erscheint auch dem Ref. das Schema SiO_2 (Quarz), $CaSiO_3$ (Wollastonit), $2Ca_2SiO_4 . CaCO_3$ (Spurrit), $CaCO_3$ (Marmor), CO_2, da hier die graphische Darstellung wirklich ein konvexes Fünfeck ergibt, das keinen Winkel mit 180° aufweist.

Insofern ist das Versehen bedauerlich, da hierdurch die vom Verf. gegebenen Erläuterungen mittels des thermodynamischen Potentials bei weniger mit dieser Funktion Vertrauten leicht zu irrigen Auffassungen führen können, denn das Potential ist eine Größe, die unabhängig von Verzögerungen ist. Sein Wert ist für alle Phasen für bestimmten Druck und bestimmte Temperatur genau bestimmt. Ob sich die Phasen gegenseitig so einstellen, wie es dieser Minimum-Funktion entspricht, ist gleichgültig. Wenn daher ein Komplex $A + C + D = SiO_2$—$RSiO_3$—R_2SiO_4 eines binären Systems metastabil existenzfähig ist, so liegen die Endpunkte der die ζ-Werte repräsentierenden Strecke nicht auf einer Geraden. Ihre Verbindungslinien zeigen vielmehr einen Knick bei C_1, der so lange unter der Verbindungsgeraden A_1D_1 liegen muß, bevor nicht ein Spaltungspunkt erreicht wird, bei der $RSiO_3$ verschwinden würde.

Dementsprechend kann die ζ-Fläche des betrachteten Fünfphasengleichgewichts keine Ebene sein, denn gerade die Inkongruenz zwischen den koexistierenden Phasen und den Größenverhältnissen der thermodynamischen Potentiale weisen hin auf Metastabilität. Daher erscheint

dem Ref. der Vorschlag N.'s in seiner Erwiderung, die metastabilen Phasenkomplexe in den schematischen Figuren der Druck-Temperatur-Diagramme durch Einklammerung zu bezeichnen, unzweckmäßig.

Am einfachsten denke man sich bei dem Studium der Abhandlung einen richtig gewählten Phasenkomplex. In solchen ternären Systemen tritt alsdann ein Quintupelpunkt in der Druck-Temperatur-Ebene auf, der bei bestimmter Temperatur und bestimmtem Druck gelegen ist und dessen Koordinaten nicht geändert werden können. Von ihm aus strahlen 5 Linien, auf denen je ein Vierphasenkomplex stabil ist. Gleichzeitig kann auch bei geeigneter Wahl der chemischen Zusammensetzung des ganzen Systems je ein Dreiphasenkomplex stabil sein. Zwischen den Linien der monovarianten Systeme liegen die Existenzbereiche von je 3 Dreiphasenkomplexen. Ref. möchte noch hinzufügen, daß auch Zweiphasenkomplexe bestandfähig sein können, jedesmal dann, wenn im Konzentrationsdreieck die Zusammensetzung des Systems auf eine Verbindungsgerade zweier Phasen fällt.

In der Nähe des Fünfphasengleichgewichts stellt eine solche Figur qualitativ alle möglichen Verhältnisse dar und zeigt, daß es 10 verschiedenartige Dreiphasenkomplexe geben muß, die sich innerhalb geringer Variationen von Druck und Temperatur oder der chemischen Zusammensetzung bilden können. Dies ist der physikalisch-chemische Grund für das Auftreten von metamorphen Gesteinsserien.

Es folgen dann eine Reihe von Ausblicken auf die Anwendung solcher Überlegungen auf natürliche Vorkommnisse.

Dem gewählten System SiO_2—RCO_3 entsprechen 3 Gesteinsgruppen:

Quarzite, RO-Silikatgesteine, Marmore.

Für diese lassen sich die Existenzfelder im Dreieckschema angeben. Es werden dann die für die einzelnen Gruppen möglichen Dreiphasenkomplexe abgeleitet, unter denen also metastabil existenzfähige auftreten. Besonders würde das gelten für den p. 489 aufgeführten Komplex

$$SiO_2 + MgSiO_3 + Mg_2SiO_4 + MgO + CO_2,$$

in dem von 4 Phasen 2 metastabil sein müssen.

Vierstoffsysteme wie CaO, SiO_2, Al_2O_3, CO_2 können einen Sextupelpunkt mit 6 Phasen liefern.

Hingewiesen wird auf solche Gesteinsserien metamorphen Ursprungs in den Gesteinen der Tremola:

Hornblendegarbenschiefer mit quarzitischem, chloritischem oder sericitischem Grundgewebe und ferner mit Granat.

Auch die Gesteine des mittleren Bagnetals liefern solche Serien, z. B. Glaukophanprasinite, Epidot-Glaukophangesteine, carbonatreiche Epidot-Glaukophanschiefer. Spielen Sericit und Quarz die Hauptrolle, so entwickeln sich phyllitische Glieder wie Glaukophan-Sericitschiefer, chloritführende und gewöhnliche Sericitalbitgneise und endlich als Grenztypus Sericitalbitgneise. **R. Nacken.**

Tammann, G.: Über die Art des Fließens kristallinischer Körper. (Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. 1915. 49—58. — Zeitschr. f. anorg. und allg. Chemie. **92**. 37—46. 1915.)

Richards, Th. W. und Cl. L. Speyers: Die Kompressibilität von Eis. (Zeitschr. f. anorg. und allg. Chemie. **92**. 47—52. 1915.)

Rankin, G. A.: Das ternäre System: Calciumoxyd—Aluminiumoxyd—Silicium-2-oxyd. (Zeitschr. f. anorg. und allg. Chemie. **92**. 213—296. 19 Fig. 1915.)

Schlaepfer, M.: Beiträge zur Kenntnis der hydrothermalen Silikate. Diss. Zürich 1914.

Niggli, P.: Raummodelle zur Einführung in die physikalisch-chemische Eruptiv-Gesteinskunde. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 449—465. 12 Fig.)

Boeke, H. E.: Grundlagen der physikalisch-chemischen Petrographie. Berlin 1915. 428 p. 168 Textfig. 2 Taf.

Sosman, R. B. and J. C. Hostetter: A Vacuum Furnace for the measurement of small dissociation pressures. (Journ. Washington Acad. of Sc. **5**. 277—285. 1915.)

— The reduction of iron oxides by platinum, with a note on the magnetic susceptibility of iron-bearing platinum. (Journ. Washington Acad. of Sc. **5**. 293—303. 1915.)

Europa.

c) Deutsches Reich.

Erdmannsdörffer, O. H.: Über den Granitporphyrgang am Bahnhof Elbingerode. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **67**. Monatsber. 141—153. 1915.)

Haase, K. E.: Die Gauverwandtschaft der Ergußgesteine im Rotliegenden des nordwestlichen Thüringer Waldes. (Chemie der Erde. **1**. 171—218. 8 Fig. 1915.)

Berns, A., Beiträge zur Petrographie der Basalttuffe des Habichtswaldes bei Cassel. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 483—500, 517—524.)

Gutacker, W.: Der rheinische Traß, insbesondere der des Brohltales, Lagerung, Entstehung und Alter des Trasses. (Monogr. z. Steinbr.-Ind. Heft 1. 48 p. 1 Karte. 6 Fig. 1914.)

Klemm, G.: Bemerkungen über die im Gabbro des Frankensteins gangartig aufsetzenden Gesteine und über seine Einschlüsse von Korundfels. (Notizbl. Ver. f. Erdk. Darmstadt für 1914. IV. Folge. 35. Heft. 5—9. 1915.)

— Die Granitporphyre und Alsbachite des Odenwaldes. (Notizbl. Ver. f. Erdk. Darmstadt für 1914. IV. Folge. 35. Heft. 10—50. 2. Taf. 1 Fig. 1915.)

Meigen, W. und R. Kummer: Beiträge zur Kenntnis der Gneise des südlichen Schwarzwaldes. (Chemie d. Erde. **1**. 155—170. 1 Taf. 1 Fig. 1915.)

Harbort, E.: Über ein graphitführendes Pegmatitgeschiebe aus dem Diluvium vom Liszaguraberge bei Wronken in Masuren. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **67**. Monatsber. 177—181. 1915.)

g) Spanien. Portugal.

J. de Lapparent: Sur les roches éruptives basiques associés au granite de la Haya (pays basque). (Compt. rend. **155**. 54—56. 1912.)

Der Berg Haya im baskischen Gebiet besteht aus zwei Gesteinsserien, deren eine vom Gabbro zum Quarzmonzonit, deren andere vom Gabbro zu einem Syenit hinführt. Diese Gesteine sind von vielfach verästelten Granitadern durchsetzt. Dieser Granit soll aus der Einwirkung eines Pegmatites auf gabbroide Massen hervorgegangen sein.

Johnsen.

h) Italien. Sizilien. Sardinien.

M. Stark: Beiträge zum geologisch-petrographischen Aufbau der Euganeen und zur Lakkolithenfrage. (Min.-petr. Mitt. **31**. 1—80. 1912.)

Anschließend an vier Abhandlungen des Verf.'s (1. Die Euganeen. Mitt. d. naturw. Ver. Wien 1906; 2. Gauverwandtschaft der Euganeengesteine. Min.-petr. Mitt. **25**. 319. 1906; 3. Formen und Genese lakkolithischer Intrusionen. Festschr. d. naturw. Ver. d. Univers. Wien 1907; 4. Geol.-petrogr. Aufnahmen der Euganeen. Min.-petr. Mitt. **27**. 399. 1908) wird zunächst auf inzwischen erschienene Arbeiten über gleiche Fragen von F. Zirkel, R. Lachmann und W. Penck eingegangen. Bei den Bemerkungen von F. Zirkel handelt es sich um eine Diskussion über die Herkunft der Einschlüsse in den Gesteinen des Gebietes.

Gegen die Ansicht von R. Lachmann, nach dessen Vorstellung das Gebirge einer aufsteigenden, schlecht gemischten, magmatischen Gesteinsblase, welche das Hangende aufschmolz, seine Entstehung verdanke, wendet sich Verf. energisch. W. Penck's petrographisch-geologische Untersuchungen der Euganeen kommen dagegen z. T. zu ähnlichen Resultaten, doch sieht sich Stark genötigt, eine Reihe von Irrtümern zu berichtigen.

Im Hauptteil wird ein vorläufiger Bericht gegeben über die bisherigen Resultate eigener geologisch-petrographischer Aufnahme in den Euganeen. Der Bericht ist gegliedert nach den Eruptivgebilden, die in diesem Gebiet auftreten.

I. Intrusivkörper, die in der Konfiguration des sehr formenreichen Berglandes die wichtigste Rolle spielen.

II. Eruptive Oberflächengebilde und deren Zuführungskanäle.

III. Gebilde, die an das Haupteruptionszentrum geknüpft sind.

In I. werden prinzipielle Erörterungen über den Vorgang der Lakkolithbildung angestellt, die sich ergebenden Phänomene erörtert und der Einfluß der spezifischen Gewichte von Intrusivkörper und der Hüllen untersucht. Es ergibt sich, daß die Verhältnisse derartige sind, daß nicht unbedingt sämtliches Eruptivmaterial an die Oberfläche zu treten braucht und die aufgewölbten Hangendflügel nicht niederzusinken brauchen, wodurch das Magma der Intrusion gänzlich an die Oberfläche gepreßt werden würde. Es werden weiter beschrieben: Stielartige Intrusivkörper, deren Magma bis zur Oberfläche gelangt ist. So der Mt. Gemola, Mt. Ciuin, Mt. Castello, Mt. Zolone. Wahrscheinlich gehört noch hierher der Mt. Rosso, Ortone, Daniele. Ein stielartiger Intrusivkörper, verknüpft mit seitlicher Intrusion in die Schichten, ist am Mt. Castello bei Baone zu konstatieren, wo eine Partie des Trachytkörpers in Mergel intrudiert ist. Lakkolithische Intrusionen mit Eruptionen an die Oberfläche zeigen der Mt. Lozzo und Mt. Cinto, wie aus der Stellung der Schichtkomplexe an verschiedenen Seiten zu schließen ist. Intrusivkörper lakkolithischen Charakters, deren Basis und deren Überlagern über Sedimentärschichten erschlossen wurden, sind noch der Mt. Ricco, Mt. Orbieso, Mt. Peraro, Mt. Rua. Unregelmäßige Trachytintrusionen befinden sich nordöstlich Galbarina, östlich Mt. Ventolone, nördlich Valsanzibio. Ein idealer Lakkolith sei in seiner typischen, brotlaibähnlichen Form der doppelkuppige Mt. Ventolone.

Aus den geringfügigen Kontakterscheinungen in den betroffenen Sedimenten ist zu folgen, daß niedere Temperatur und bedeutende Viskosität im eruptiven Magma herrschten. Insbesondere sei kein Anhalt für die umfangreiche Einschmelzhypothese R. Lachmann's gegeben.

II. Die eruptiven Oberflächengebilde sind entwickelt als basisches Explosiv- und Deckenmaterial, als saure magmatische Ergüsse und Tuffe und schließlich als Tuffröhren. Ein großer Teil des Tuffs, besonders die großen Bomben, stammen aus Eruptionen im Gebiete der Euganeen selbst, da die Tuffröhren gleiches Material enthalten. Auf diesen Brockentuffen liegen mergelige Sedimente, der sogen. Intermediärmergel. Nach dessen Ablagerung wurden rhyolithische Massen gefördert, die den Rhyolithhorizont liefern, verkittete Trümmer eines schlierigen Gesteins.

Einer eingehenden Besprechung wird das Gestein des Mt. Venda unterzogen, es ist ein feinkörniger Liparit, der eine mächtige, weit reichende Decke darstellt. Die Ansicht Penck's, es liege eine Intrusion vor, wird eingehend kritisiert und zurückgewiesen. Ähnliches gilt für den Mt. Bajamonte.

Nach ihrem Füllmaterial kann man basaltische, trachytische und liparitische Tuffröhren unterscheiden. Bei Baone, nahe der Straße nach Valle S. Giorgio, befindet sich die größte von ovaler Form mit 100—130 m Durchmesser. Auch nördlich Valle S. Giorgio, am Mt. Fasolo, Mt. Peraro

sind basaltische Tuffröhren. Die seltenen, trachytisches Material führenden Röhren sind noch nicht sicher durchforscht. Sie enthalten auch liparitisches Material und sind hierdurch verknüpft mit den liparitischen Tuffröhren, die nahe am Hohlweg Siesa, südlich Mt. Orbieso, südlich Galzignano, am Mt. Musato vorkommen.

III. Im Haupteruptionszentrum spielt Syenit eine Rolle, die näher untersucht wird. Es scheint sich um mitgerissene, verschleppte Schollen zu handeln, die erst durch die sie umgebenden Trachyt- und Liparitkörper in ihre jetzige Lage gebracht wurden.

Im Anhang wird die Frage der präexistierenden Spalten der vulkanischen Durchbrüche gestreift.

Eine Übersichtskarte erleichtert das Verständnis der verwickelten Verhältnisse. **R. Nacken.**

Wepfer, E.: Beiträge zur Geologie des Sabinergebirges. I. Die Entstehung der Pozzolana im Aniotal. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 17—23. 1 Fig.)

Washington, H. S.: Contributions to Sardinian Petrography: I. The rocks of Monte Ferru. (Amer. Journ. of Sc. **39**. 513—529. 2 Fig. 1915.)

Washington, H. S. and H. E. Merwin: Nephelite Crystals from Monte Ferru, Sardinia. (Journ. Washington. Acad. of Sc. **5**. 389—391. 1915.)

---

k) Österreich-Ungarn.

B. Mauritz: Foyaitische Gesteine aus dem Mecsekgebirge (Komitat Baranya in Ungarn). (Min.-petr. Mitt. **31**. 469—476. 1912.)

An zwei Punkten des Gebirges, auf der Somló-Höhe südlich des Kohlenbergwerks Szászvár und auf der Köves-Höhe in der Nähe von Hosszúhetény treten in größeren Massen Gesteine foyaitischen Charakters auf. Es sind ältere Eruptivgesteine, das erstere wird von porphyrischen Gesteinen begleitet, das zweite ist zwischen jurassischen Sedimenten eingeschaltet, so daß hier vielleicht ein Lakkolith vorliegt.

Das Gestein der Somló-Höhe gehört in die Gruppe der Phonolithe und ist ziemlich stark zeolithisiert (Analyse I).

Das ebenfalls zeolithisierte Gestein der Köves-Höhe nähert sich mehr Eläolith-Syeniten (Analyse II).

Die Vergleichung der aus den Analysen nach Osann errechneten Zahlen zeigen I in Übereinstimmung mit dem Gestein von Miaune; II reiht sich zwischen diesen Typus und den Hohentwieltypus ein.

Die mikroskopischen Schliffbilder sind eingehend beschrieben.

	I.	II.
SiO_2	56,67	58,43
TiO_2	Spuren	Spuren
Al_2O_3	19,64	19,82
Fe_2O_3	3,45	2,74
FeO	0,86	1,16
MnO	0,06	0,08
MgO	0,02	0,02
CaO	1,25	1,08
Na_2O	10,08	9,70
K_2O	4,07	4,09
P_2O_5	0,03	0,02
H_2O	3,66	2,34
CO_2	Spuren	Spuren
Cl	Spuren	0,44
	99,79	99,92

R. Nacken.

F. Becke: Intrusivgesteine der Ostalpen. (Min.-petr. Mitt. **31**. 545—558. 1912.)

Aus den in den Abh. d. Akad. d. Wissenschaften zu Wien, math.-nat. Abh. Bd. 75 veröffentlichten Analysen von Gesteinen der Zentralkette der Ostalpen werden drei Gruppen besprochen, die sich nach ihrem geologischen Auftreten, nach Stoff und Mineralbestand als ursprüngliche Intrusivgesteine zu erkennen geben:

1. Tonalitgesteine, 2. Zentralgneisgesteine, 3. alte Granitgneise.

Die Diskussion lehnt sich an an eine graphische Darstellung der Analysenergebnisse im Konzentrationsdreieck, wozu berechnet werden die molekularen Mengen von

$$A_0 = (K, Na)AlO_2, \quad C_0 = CaAl_2O_4, \quad F_0 = (Ca, Mg, Fe)_2O_2.$$

Ihr Verhältnis $A_0 : C_0 : F_0$ wird gleich $a_0 : c_0 : f_0$ gesetzt und auf $a_0 + c_0 + f_0 = 10$ umgerechnet. Hierzu wird der Gehalt in Molekularprozenten SiO_2 in einem Koordinatensystem eingetragen, das als Ordinate den Prozentgehalt SiO_2, als Abszisse die Höhenlinie des Konzentrationsdreiecks von $a_0 = 0$ bis $a_0 = 10$ besitzt. In diesem Diagramm verläuft von 50 Mol.-% bis 75 Mol.-% SiO_2 eine Gerade, die der Sättigung an SiO_2 entspricht, oberhalb liegt ein Gebiet für Gesteine mit freier SiO_2, unterhalb liegen die Gebiete quarzfreier Gesteine. Man kann nun leicht Vergleiche anstellen und erkennen, daß zwischen den 3 Gruppen greifbare chemische Unterschiede vorhanden sind, die allerdings nicht so groß sind, daß man auf Grund einer einzelnen Analyse die Zuteilung zu der einen oder anderen Gruppe vornehmen könnte. Für die Tonalitgesteine liegen die Analysenpunkte meist unter der von A_0 ausgehenden Höhenlinie, das

SiO_2-Niveau bleibt meist über dem Sättigungsniveau. Dies gilt auch für die Zentralgneisgesteine, doch liegen die Analysenpunkte nach der A_0-Spitze hin gedrängt. Die Granitgneise liegen in dieser Darstellung in ihren Analysenpunkten noch mehr gedrängt in der Nähe von A_0, normalen Graniten entsprechend und hier fallen die SiO_2-Werte gänzlich in das Gebiet über der Sättigungslinie. Eklogite und Amphibolite des Ötztales bilden, wie deutlich erkennbar ist, eine selbständige Gruppe.

Alle 3 Gruppen nähern sich in ihrem chemischen Charakter dem Typus der Gesteine der pazifischen Sippe.

Zum Vergleich sind die von R. A. Daly angegebenen mittleren Zusammensetzungen einer Reihe von Gesteinstypen ebenfalls nach gleichem Prinzip graphisch aufgezeichnet. **R. Nacken.**

Folgner, R. und E. Kittl: Die Basalte von Luck und Serles bei Buchau in Böhmen. (Dies. Jahrb. 1915. I. 127—142.)

Hibsch, J. E.: Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges. Blatt X (Lewin). (Min.-petr. Mitt. **33**. 281—332. 1 Karte. 4 Fig. 1915.)

Becke, F.: Zur Karte des niederösterreichischen Waldviertels. (Min.-petr. Mitt. **33**. 351—355. 1915.)

Hibsch, J. E.: Der Marienberg bei Aussig und seine Minerale. (Min.-petr. Mitt. **33**. 340—348. 1915.)

Scheit, A.: Die Einschlüsse im Sodalithtephrit des Weschener Berges. (Min.-petr. Mitt. **33**. 227 - 243. 1 Fig. 1915.)

Goldschlag, M.: Über das Auftreten eines Eruptivgesteines in der Polonia Rohonieska in den Czarnohora-Karpathen. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 395—397.)

Leitmeier, H.: Vorläufiger Bericht über die Untersuchungen des Olivinfels-Serpentinstockes von Kraubat in Steiermark. (Akad. Anz. **11**. 1914.)

Stiny, J.: Neue und wenig bekannte Gesteine aus der Umgebung von Bruck a. M. (Dies. Jahrb. 1915. I. 91—111.)

Hradil, G.: Über einen Augengneis aus dem Pustertal. (Verh. geol. Reichsanst. 1914. No. 2.)

Winkler, A.: Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen, ihre Magmabeschaffenheit und ihre Beziehung zu tektonischen Vorgängen. (Zeitschr. f. Vulkanologie. **1**.)

---

l) Balkan-Halbinsel.

Ktenas, C.: I. Les phénomènes métamorphiques à l'Ile de Sériphos (Archipel). II. Sur les relations pétrographiques entre l'Ile de Sériphos et les frematations environnantes. (Compt. rend. 23. März 1914.)

Zentral- und Süd-Amerika. Westindische Inseln.

E. Lehmann: Beiträge zur Petrographie des Gebietes am oberen Rio Magdalena. (Min.-petr. Mitt. **30**. 233—280. 1911.)

Gegenstand der Untersuchung sind die Eruptivgesteine und Tuffe, die in der Zentralkordillere Columbiens, am Westrande der vom Rio Magdalena durchströmten Grabenversenkung zwischen Zentral- und Ostkordillere, in der Umgebung von Coyaima und Natagaima anstehen. Gesammelt waren jene Gesteine von H. Stille, der über jene Gegend eine ausführliche geologische Darstellung gegeben hat. (A. von Koenen-Festschrift. Stuttgart 1907. 277—358.)

Bei Buena Vista westlich von Natagaima kommen Labradorporphyrite und Porphyrtuffe vor, als Decken von geringer Mächtigkeit *Guaduas*-Schichten konkordant eingelagert. Ihre Bildung gehört einer verhältnismäßig frühen Periode der Ablagerung dieser Schichten an. Es sind Gesteine mit dichter schwarzgrauer Grundmasse, in der grünlichweiße Feldspatleisten liegen und spärlich verteilte kleine Augiteinsprenglinge. Die Tuffe besitzen ein rötlichviolettes Aussehen.

An verschiedenen Stellen westlich und südwestlich von Coyaima, bei Media Luna, in der Gegend von Quebrada Coya und am Cerro de San Pedro treten Quarzmonzonite auf, die den „Andengesteinen" Stelzner's ihrem geologischen Alter nach zuzuordnen sind. Es sind feinkörnige bis grobkörnige Gesteine aus gleichen Teilen farbloser Gemengteile (Kali- und Kalknatronfeldspäte) und farbiger aus der Gruppe der Augite und Horn-

	I.	II.	III.
SiO_2	56,32	66,04	57,92
TiO_2	0,72	1,08	0,67
Al_2O_3	17,30	16,13	16,04
Fe_2O_3	3,88	2,81	5,81
FeO	4,32	0,99	3,13
FeS	0,05	0,06	—
MnO	0,13	Spur	Spur BaO
MgO	2,61	0,48	2,19
CaO	4,78	0,60	4,42
Na_2O	2,91	3,89	3,28
K_2O	4,37	6,74	4,15
H_2O	1,49	0,91	2,08
P_2O_5	0,47	0,26	0,39
	99,35	99,99[1]	100,08

I. Quarzmonzonit, Media Luna, SSW Coyaima; spez. Gew. 2,740.
II. Quarzsyenitaplit, westl. Coyaima; spez. Gew. 2,634.
III. Latit, SO des Cerro Crude, SSW Coyaima; spez. Gew. 2,740.

[1] Die im Original berücksichtigte 3. Dezimale ist als überflüssig durchweg gestrichen.

blenden bestehend. Mikroskopisch erkennt man noch Quarz als Ausfüllung kleiner Zwischenräume oder granophyrisch verwachsen mit Orthoklas.

Den farbigen Bestandteilen wird eine eingehende optische Untersuchung gewidmet. Es sind in der Hauptsache kalkarme monokline Augite (Enstatitaugite nach Wahl), die als Glieder verschiedener Mischungsreihen gedeutet werden. Eine Tabelle gibt über die Verhältnisse nähere Auskunft.

Ausführliche quantitative Analysen zeigen die chemische Übereinstimmung mit Monzoni-Gesteinen.

Ergüsse des quarzmonzonitischen Magmas ergeben Latite, die im SO des Cerro Crude, unfern Media Luna, den Quarzmonzonit durchsetzen. Im Zusammenhang mit den Quarzmonzoniten erscheinen aplitische Ganggesteine: Quarzsyenitaplit im Quarzmonzonit und ein Monzonitaplit, der am Cerro de Zaragoza unfern des Cerro de San Pedro zutage tritt.

Die Analysen wurden von Dr. A. Lindner, Breslau, ausgeführt.

R. Nacken.

O. Stieglitz: Zur Petrographie Argentiniens. Die Gesteine der Vorkordillere von San Juan und Mendoza. (Min.-petr. Mitt. **30**. 333–458. 1911.)

In vorliegender Arbeit sind etwa 400 von Stappenbeck gesammelte Handstücke eruptiver und metamorpher Gesteine Argentiniens petrographisch untersucht worden.

Es handelt sich um ein ausgedehntes Gebiet von 350 km Nord—Süd- und 150 km Ost—West-Erstreckung, in dem ungeheure Massen von Quarzporphyren mit ihren Tuffen die Hauptrolle spielen. Es sind keine Besonderheiten an ihnen zu beobachten, das Gestein gehörte dem normalgranitischen Typus an und bleibt über das ganze Gebiet hin gleichartig. Die Ergüsse erfolgten wohl schon im Perm und dauerten durch das ganze Mesozoicum bis in die Kreide fort.

Vielseitiger sind die petrographischen Verhältnisse der Eruptivgesteine in den Gebieten, die die Vorkordillere vom Rio Mendoza im Süden bis zum Nordende des Paramillo de Uspallata umfassen. Hier treten die verschiedensten Tiefen-, Gang- und Ergußgesteine auf, die das sedimentäre Gebirge teils als Gänge und Stöcke durchbrechen, teils als Lagergänge eingeschaltet sind, teils als Decken überlagern. Im südlichen Teil des Gebietes erscheinen Natrongesteine. Es folgen die Gebiete des Paramillo de Uspallata und das vom Paramillo bis zum Nordende, d. h. bis zum Cerro de Guachi. Im Osten liegen die Ceritos Colorados, der Cerro de Valdivia und der Pié de Palo, die geologisch und petrographisch isoliert sind. Die Gesteine wurden mikroskopisch untersucht. Wo diese Methode versagte, wurde durch Analyse der Charakter des Produktes festgestellt. Die zahlreichen Analysen sind nur unvollständig durchgeführt. Aufgezählt seien die analysierten Gesteine: 1. Granit (Cerro de Cacheuta, Westseite, Ende). 2. Granit (nördl. von Crucecita, Mendoza). 3. Granit (Schlucht zwischen Cerro Bayo und Cerro Melocoton). 4. Monzonit (Quebrada de la

Horqueta, bei San Ignacio). 5. Monzonit (Cerro San Bartolo, Paramillo de Uspallata). 6. Quarzkeratophyr (Cerro de Cacheuta). 7. Quarzkeratophyr (Cerro del Alojamiento). 8. Keratophyr (Quebrada de la Horqueta). 9. Keratophyr (Cerro de Cacheuta). 10. Trachyt (zwischen Los Cerillos und Cerro Yaugin, Sierra de la Cacheuta, Mendoza). 11. Trachyt (von Jaguel). 12. Trachyt (Cerro de la Torre, Südseite, nördl. Mendoza). 13. Trachyt (Quebrada de Totoral, westl. Mendoza). 14. Albitporphyrit (Cerro Bayo bei Los Potrerillos, westl. Mendoza). 15. Augitporphyrit (Cerro Melocoton, westl. Mendoza). 16. Quarz-Andesit (Quebrada de Los Molles, Mendoza). 17. Phonolith-Tephrit (Cerro de la Leña, Gipfel. Ostrand des Paramillo de Uspallata). 18. Phonolith-Tephrit (Cerro Redondo, Lomas del abra, Valle de Uspallata). 19. Analcimdiabas, Teschenit (Pampa del Jaguel).

Schliffbilder, photographische Aufnahmen und eine Übersichtskarte veranschaulichen die Erörterungen im Text. **R. Nacken.**

Goldschlag, M.: Zur Petrographie Paraguays und Matto Grossos. (Mitt. Geogr. Ges. München. **8**. 3. Heft. 1913.)

Rimann, E.: Über Kimberlit und Alnöit in Brasilien. (Min.-petr. Mitt. **33**. 244—263. 1915.)

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

Allgemeines.

J. D. Irving: Replacement ore-bodies and the criteria for their recognition. Part I. (Econ. Geol. 1911. **6**. 527—561.)

Verf. erörtert in klarster Weise die verschiedenen Prozesse, welche bei der Bildung von Verdrängungslagerstätten (metasomatische) durch wässerige Lösungen eine Rolle spielen. Die Form und Ausdehnung von Verdrängungslagerstätten ist bedingt durch:

1. ihre Beziehung zu den Zuführungskanälen der Metallösung,
2. die chemische und strukturelle Inhomogenität des von der Metalllösung angegriffenen Gesteines,
3. die Art und Weise, wie die Metallösung das Gestein angreift,
4. die Metallmenge, welche in Lösung zugeführt wird.

Diese vier Faktoren werden unter Beifügung höchst instruktiver Skizzen natürlicher Vorkommen eingehend besprochen. Auf die sicherlich sehr komplizierten chemischen Prozesse, welche bei den in Frage kommenden Bildungen sich abspielen, wird nicht näher eingegangen; doch wird am Schlusse der Abhandlung in einem kurzen Überblick dargelegt, wie sich verschiedene Gesteine gegenüber der Einwirkung von Metallsalzlösungen verhalten werden. **Weigel.**

Berg, G.: Die mikroskopische Untersuchung der Erzlagerstätten. 198 p. 88. Fig. Berlin 1915.

Beyschlag, Krusch and Vogt.: The deposits of the useful minerals and rocks, their origin, form and content. Transl. by S. T. Truscott (3 Vols). Vol. I Ore-deposits in general; contact-deposits. 291 Fig. New York 1914.

Leod, A. Mc.: Practical instructions in the search for a. the determination of useful minerals, included the rare ores. London 1914.

Sachs, A.: Über pneumatogene Erzlagerstätten. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 501—504.)

Butler, B. S.: Relation of ore deposits to different types of instrusive bodies. (Econ. Geol. **10**. 101—122. 1915.)

Hodge, E. T.: Composition of waters in mines of sulphide ores. (Econ. Geol. **10**. 123—139. 1915.)

Emmons, W. H.: Temperatures that obtain in zones of chalcocitization. (Econ. Geol. **10**. 151—160. 1915.)

Beck, R.: Über einige problematische Fundstücke aus Erzgängen. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **67**. Monatsber. 83—91. 3 Taf. 1915.)

Oebbeke, K.: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der mineralischen Bodenschätze. (Techn. Blätter. **5**. 14 p. 1915. Wochenbeil. d. Deutschen Bergwerks-Zeitung.)

Kohlen. Erdöl.

L. Vignon: Distillation fractionnée de la houille. (Compt. rend. **155**. 1514—1517. 1912.)

Verf. unterwarf je 100 g von 5 Kohlensorten der trocknen Destillation in eisernen Röhren, welche in einem elektrischen Widerstandsofen erhitzt wurden. Die Temperaturen wurden mittels Le Chatelier's Pyrometer gemessen. Jede Sorte wurde bei 4 oder 5 Temperaturen (oder Temperaturintervallen) destilliert. Die Erhöhung der Temperatur auf die nächste Stufe wurde immer erst nach fast völligem Aufhören der Gasentwicklung vorgenommen. Gaskohle gab z. B. pro 100 g Gas:

	400°	600°	850°	1000°	1150°
CO	2,60	7,70	11,40	9,50	19,40
H_2	0,00	22,84	68,98	78,53	74,10
CH_4	84,30	59,82	7,18	5,66	0,00
CO_2	6,00	5,00	4,60	0,80	1,80
O_2	2,40	1,00	1,30	0,20	1,00
N_2	1,00	3,13	6,00	4,59	3,00
Ungesätt. Verb.	3,40	0,40	0,20	0,70	0,00
Volumen in l	5,0	10,0	5,5	7,1	5,0
Destillationsdauer in Stunden	3,0	5,0	3,5	1,0	1,0

Johnsen.

O. Stutzer: Die Bedeutung der roten und grauen Gesteine im Schichtprofile der Steinkohlenablagerungen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 423—425.)

Kohlenflöze lagern stets innerhalb grauer oder dunkler Gesteinsschichten, während beim Auftreten roter Schichten keine Flöze zu erwarten sind, solange die Rotfärbung andauert. Verf. will zeigen, daß ein Wechsel roter und grauer Schichten im Profile der Kohlenablagerungen nicht auf einen Wechsel klimatischer Bedingungen, sondern auf Reduktionserscheinungen von seiten der Kohle zurückzuführen ist. [Vgl. Weithofer, Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 33—34.] **A. Sachs.**

H. Albrecht: Stratigraphie und Tektonik des Wealden am Bückeberg, Deister, Osterwald und Süntel mit besonderer Berücksichtigung der Flözführung. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 497—506.)

Nach einer Literaturangabe werden besprochen: I. Das Arbeitsfeld. II. Die Stratigraphie des Arbeitsfeldes. III. Die Tektonik des Arbeitsfeldes. Die Kohlenvorkommen des Wealden im untersuchten Gebiete lassen sich einteilen in das Hauptflöz, die hangenden gasreichen Kohlen und die liegende Schmiedekohlengruppe. Der obere Wealden birgt die hangende, der untere die liegende Flözgruppe. **A. Sachs.**

Ed. Donath und **A. Rzehak**: Zur Kenntnis einiger Kohlen der Kreideformation. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 1—12.)

Die Abhandlung zerfällt in 4 Teile: I. Einleitung (von Donath). II. Chemisches Verhalten der Kreidekohlen (von Donath). III. Die Kreidekohlen vom geologischen Standpunkte betrachtet (von Rzehak). IV. Schlußbemerkungen (von Donath). (Vgl. Centralbl. f. Min. etc. 1915. 475.)
A. Sachs.

H. Hirschi: Petrolgeologisches aus der Republik Columbia. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 36—38.)

Es macht den Eindruck, daß es an der Nordküste von Columbia zwei verschiedene Ölhorizonte gibt, deren oberer, der wahrscheinlich pliocän ist, leichtes Öl, begleitet von brennbaren Gasen, führt, während der tiefere, der zunächst ins Untertertiär einzureihen ist, nur schweres Öl, begleitet von nichtbrennbaren Gasen (Kohlensäure?), liefert. **A. Sachs.**

G. Berg: Die schottischen Ölschiefer. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 98—104.)

Es werden besprochen: 1. Die geologische Stellung der Ölschiefer. 2. Die Gesteine der Ölschiefergruppe. 3. Die Ölschieferflöze und ihre Entstehung. 4. Die Bearbeitung und die wirtschaftliche Bedeutung der Ölschiefer. **A. Sachs.**

K. A. Weithofer: Beiträge zur Kenntnis fossiler Kohlen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 249—264.)

Die Ausführungen des Verf.'s führen ihn zu folgendem Ergebnis: „Daß Braunkohlen und Steinkohlen in ihren Typen als verschiedene Stufen vegetabilischer Umwandlungsreihen von sich stets fortentwickelnden Pflanzengesellschaften sehr verschieden sind, ist nicht zu bezweifeln, und jede weitere Aufhellung der wechselseitigen Beziehungen von seiten des Geologen, Paläontologen, Botanikers oder Chemikers ist gewiß mit Dank zu begrüßen. Und in dieser Richtung möchte ich den Wert der Donath-schen oder ähnlicher Studien suchen. Gegen eine starre Differentialdiagnose zwischen Braunkohle und Steinkohle wird man sich jedoch vom geologisch-paläontologischen Standpunkte aber wohl ablehnend verhalten müssen, und zwar nicht nur aus theoretischen Erwägungen, sondern vor allem, weil, wie wir in den vorangehenden Ausführungen gesehen haben, alle bekannten Tatsachen bisher dagegen sprechen. Natura non facit saltum."

A. Sachs.

G. S. Rogers: The Occurrence and Genesis of a Persistent Parting in a Coal Bed of the Lance Formation. (Amer. Journ. of Sc. **187**. 299—304. 1 Fig. 1914.)

In den Kohlenablagerungen der (tertiären oder cretacischen) Lance-Formation fand sich bei Tullok Creek (Montana) eine trotz des Auftretens der Kohle in einzelnen linsenförmigen Ablagerungen auffallend gleichmäßig mächtige Einlagerung (gewöhnlich 18 Zoll) eines zunächst wie ein bräunlicher Sandstein aussehenden Gesteins, das jedoch zu mehr als 90% aus einem weichen, gut nach einer Ebene spaltbaren Mineral besteht. Dieses Mineral zeigt u. d. M. wurmförmiges Aussehen und starken Pleochroismus zwischen braun und farblos, ist optisch zweiachsig mit wechselndem, aber gewöhnlich kleinem Achsenwinkel; größter und kleinster Brechungsquotient werden zu ungefähr 1.56 resp. 1,55 angegeben. H. = 1,5. Diese Eigenschaften weisen auf die von Termier als Leverrierit bezeichnete Substanz (nach F. W. Clarke Vermiculit), ein Endglied der Glimmerreihe von der Formel $HAlSiO^4$. Die Analyse des Minerals ergab: SiO^2 46.47, Al^2O^3 + wenig Fe^2O^3 37,03, MgO 0,44, CaO 0,13, K^2O nicht best., Gl.-V. 15,67; Sa. 99,74 (Anal.: R. C. Wells). Wäre der gesamte Glühverlust Wasser, so würde die Substanz die Zusammensetzung des Kaolins

haben, doch gibt Verf. selbst an, daß die analysierte Substanz wahrscheinlich Kohle in erheblicher Menge beigemischt enthalten habe, da das Gestein neben Quarz auch Kohle führt. Die Entstehung des Gesteins ist noch nicht erklärt. **Milch.**

Sachs, A.: Die chemische und geologische Abgrenzung der Steinkohle gegen die Braunkohle. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. 475—478.)

Tille, W.: Die Braunkohlenformation im Herzogtum Sachsen-Altenburg und im südlichen Teil der Provinz Sachsen. (Arch. f. Lagerstättenforsch. **21**. 64 p. 3 Taf. 1 Fig. 1915.)

Salzmann, W.: Das Braunkohlenvorkommen im Geiseltal mit besonderer Berücksichtigung der Genesis. (Arch. f. Lagerstättenforsch. u. Lagerstättenkarten **17**.)

Folprecht, H.: Ein Beitrag zur Kenntnis des Südrandes des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens. (Mont. Rundsch. 1915. 393—400. 2 Karten. 1 Profil.)

Schulz, W.: Die Erdölindustrie in Rumänien. (Glückauf. 1914. 161—171. 3 Fig.)

Windhausen, A.: Geologie der argentinischen Petroleumlagerstätten nebst Bemerkungen zur Geschichte ihrer bisherigen Erforschung und Aufschließung. („Petroleum". **10**. 277—290. 14 Fig. 1915.)

Geologische Karten.

Schmidt, A.: Geologische Spezialkarte des Königreichs Württemberg mit Erläuterungen. Herausgegeben vom Kgl. Württ. Stat. Landesamt.

I. Blatt Horb—Imnau. No. 107. 1915.
II. Blatt Sulz—Glatt. No. 118. 1915.
III. Blatt Schwenningen. No. 151. 1915.
IV. Blatt Friedrichshafen—Oberteuringen. No. 179/174. 1915.

Topographische Geologie.

Allgemeines.

Zimmermann I., E.: Über Buntfärbung von Gesteinen, besonders in Thüringen. (Monatsber. d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1915. **67**. 5/7. 161—173.)

Koehne, W.: Die Entwicklungsgeschichte der geologischen Landesaufnahmen in Deutschland. (Geol. Rundsch. 1915. **6**/3. 178—192.)

Deutschland.

Theodor Albrecht: Die „Steinhuder Meer-Linie“ und ihre Umgebung. Ein Beitrag zur Kenntnis der Salzlagerstätten des Nordhannoverschen Flachlandes. Dissertation. Technische Hochschule. Berlin 1915.

Mit dem Namen „Steinhuder Meer-Linie“ bezeichnet man eine ca. 35 km lange und 2—4 km breite Hebungszone, die sich im Westen der Stadt Hannover in südost—nordwestlicher Richtung von Göxe am Stemmerberg bis Husum, südlich Nienburg a. W. jenseits des Steinhuder Meeres, das ihr den Namen gegeben hat, erstreckt.

Besonderes Interesse nimmt diese Linie dadurch in Anspruch, daß in ihrem Verlauf neben Trias, Jura und der kohleführenden Wealdenformation auch die Kalisalze des Zechsteins in abbauwürdige Teufen emporgepreßt wurden. Auf diese Kalisalze bauen heute die Bergwerke „Sigmundshall“ (Bokeloh bei Wunstorf) und „Weser“ (Altenhagen am Steinhuder Meer).

Der im Kern der Linie steckende Salzpfeiler verbreitert sich in nordwestlicher Richtung bis auf 2 km. Im Felde Sigmundshall tritt infolge einer einseitigen Querstörung eine Verschmälerung von 1150 auf 650 m ein.

Buntsandstein, und zwar mittlerer, tritt am Tienberge bei Bokeloh zutage. Weiter südlich bei Groß-Munzel und Kohlenfeld und im Norden, jenseits des Steinhuder Meeres, bei Schneeren ist in örtlich beschränkten Vorkommen unterer Buntsandstein am Tage erschlossen. Im übrigen ist die Verbreitung des Buntsandsteins nur aus Grubenaufschlüssen und Tiefbohrungen bekannt, die besonders beiderseits des Steinhuder Meeres in genügender Anzahl gestoßen wurden.

Die Auffassung des Verf.'s geht dahin, daß das Zechsteinsalz von einem durchlaufenden Rahmen von Buntsandstein eingefaßt wird, der seinerseits, mit alleiniger Ausnahme einer fraglichen Scholle von Muschelkalk südwestlich von Wunstorf, ganz unvermittelt allseitig in Untere marine Kreide eingelagert erscheint. Jura ist nur im Süden, besonders am Stemmerberg, vorhanden.

Während Stille in einer früheren Arbeit die dunklen Tone, die auf den Buntsandstein der Hebungslinie übergreifen, der Unteren Kreide zugerechnet und deshalb auf ein hauptsächlich präcretacisches Alter der Störung geschlossen hatte, legt Albrecht auf Grund eines neuen Fossilfundes diese Tone als wahrscheinlich mitteloligocän fest und reduziert demnach das Störungsalter.

Aus der petrographischen Beschreibung der in den Gruben aufgeschlossenen Salzfolge ist besonders bemerkenswert das Auftreten von blutroten Steinsalzkristallen innerhalb des jüngeren Steinsalzes sowie das Vorkommen eines sonst noch nicht beobachteten Carnallitlagers von 0,75 m Mächtigkeit, noch ca. 100 m im Hangenden des in Hannover weit verbreiteten oberen Sylvinitlagers.

Die Gliederung des Grubenprofils von Sigmundshall auf Grund der Seidl'schen Einteilung in Zerrsalz und Stausalz ist nicht recht überzeugend,

weil bei den hier vorliegenden enggepreßten und steilen Falten eine morphologische Trennung zwischen Sattelkern und Sattelflanke überhaupt nicht möglich ist.

Die Steinhuder Meer-Linie endigt im Süden am Stemmerberg, der aus einem Mantel von Wealden besteht und sich um einen an Verwerfungen durchgestoßenen steilen Kern von braunem Jura herumlegt. Verf. hebt die Ähnlichkeit dieses Profils mit dem Querschnitt weiter nördlich durch die Steinhuder Meer-Linie hervor und führt demgemäß die Lagerung auch hier auf den lokalen „Salzauftrieb" zurück. Wenn diese Auffassung, wie nicht bezweifelt werden kann, richtig ist, so darf man wohl annehmen, daß zwischen Bokeloh und Stemmen, ähnlich wie im Allertal, immer jüngere Glieder bis hinauf zum braunen Jura über den Salzkern transgredieren.

Bei der Betrachtung über die Entstehung der Steinhuder Meer-Linie ist Verf. zu Anschauungen gelangt, welche besonders von den durch Stille vertretenen rein tektonischen Vorstellungen erheblich abweichen.

„Die Entstehung der Steinhuder Meer-Linie muß auf vertikal wirkende Kräfte zurückgeführt werden, denn wenn in dem umgebenden Gebiete Faltung überhaupt einen Einfluß auf die Gebirgsbildung ausgeübt hat, so war dieser sehr schwach. Steilstellung der Schichten ist nur da zu beobachten, wo entweder ein direkter Zusammenhang mit dem Salz nachgewiesen ist oder doch sehr nahe liegt."

„Die ersten Anlässe, die das Aufsteigen des Salzgebirges anbahnten, sind vermutlich in einem Absinken der Schollen an den beiden Randverwerfungen der Hebungszone zu suchen, die dadurch gewissermaßen zu einem Horste im Sinne von E. Suess wurde."

[Als tektonische Veranlassung der Steinhuder Meer-Linie hat Ref. bereits früher (Monatsber. deutsch. geol. Ges. 1912. p. 562, Anm.) einen Sattel ähnlich dem der benachbarten Juraaufsattelung bei Wiedenbrügge oder ähnlich dem Deister vermutet. Tektonische Gebilde, wie sie Verf. hier supponiert, dürften in Norddeutschland zu den Seltenheiten gehören.]

„Diese Schollenbewegung fällt, nach der flachen Lagerung des Tertiärs (Oligocän) über gestörter Kreide zu urteilen, in die Zeit zwischen Ablagerung der Kreide und des Oligocäns."

„Infolge der hierdurch hervorgerufenen Lage der Salzmassen besitzen diese, nach Abtragung des aufragenden Schollenteiles, als spezifisch leichterer Körper inmitten spezifisch schwererer Gebirgsschichten einen gewissen Auftrieb. Dieser kommt dadurch zustande, daß die randlichen Schollen einen größeren Druck auf die darunterliegenden plastischen Salzmassen ausüben als die Gebirgsschichten innerhalb des Horstes. Es handelt sich hier gewissermaßen um eine Anwendung der Lehre von der Isostasie."

„Die Größe dieser vertikal nach oben gerichteten Kräfte wird abhängen von dem Ausmaß der Verwerfungen, denn je bedeutender dieses ist, um so größer ist auch der Überdruck der randlichen Schollen. Die Sprunghöhe wächst aber gewissermaßen mit der Aufwärtsbewegung des Salzstockes. Es ergibt sich also daraus, daß die treibende Kraft ständig

wächst, sobald sich die Salzmassen überhaupt einmal in Bewegung befinden, d. h. sobald sie imstande waren, die Reibung zu überwinden."

„Noch eins erhellt aus dieser Überlegung. Beim Absinken der Schollen kommt eine gewisse Schleppung an den Verwerfungen und damit eine Aufwölbung der vorher horizontal gelagerten Schichten des Horstes zustande. Infolge hiervon ist der Auftrieb des Salzes in der Mitte der Scholle zunächst etwas, nur wenig größer; sobald er aber die Durchbiegung zu mehren vermag — und hierbei wird er noch durch die ihm entgegenwirkende, am Rande angreifende Reibung unterstützt —, wächst der Druck in immer stärkerem Maße und führt zu dem bekannten Vorauseilen des Kernes und schließlich zur ‚Durchspießung'".

„Nimmt man nun noch die ‚Durchspießung' der ‚Sattelkuppe' hinzu, so hat man das heutige Bild des nördlichen Teiles der ‚Steinhuder Meer-Linie': einen von Buntsandstein flankierten Salzpfeiler inmitten jüngerer mesozoischer Schichten."

„Im südlichen Teile des Aufpressungshorstes, bei Kohlenfeld, ist die Hebung noch nicht so weit gediehen, die Bildungsvorgänge stehen in einem früheren Stadium, die ‚Durchspießung' des ‚Buntsandsteinsattels' hat noch nicht stattgefunden."

„Der von H. Stille vertretenen Annahme, daß allein der seitliche (tangentiale), faltende Druck die Ursache der Aufwölbung des Stemmerbergs und der ganzen ‚Steinhuder Meer-Linie' ist, vermag ich nicht beizustimmen. Nach meinen Untersuchungen ist der Faltung so gut wie kein Anteil an der Aufwölbung zuzuschreiben. Vielmehr erklärt sich die scheinbare Auffaltung lediglich aus der Stauwirkung infolge des Druckes der vertikal aufdrängenden Salze. Ein tangentialer Druck müßte, wenn er imstande sein sollte, die am Stemmerberg über 1000 m tief liegenden Braunjuraschichten in einer solch schmalen, nur 400 m breiten Zone emporzupressen, sicherlich auch in der umgebenden Unteren Kreide Spuren hinterlassen haben, die sich jedoch nicht nachweisen lassen. Vielmehr deuten alle Erscheinungen darauf hin, daß es nur ganz lokal, auf engem Raume wirkende Kräfte (Salzauftrieb) gewesen sind, denen der Stemmerberg seine Entstehung verdankt."

Diese Anschauungen stimmen in allen wesentlichen Punkten z. T. sogar wörtlich mit den seit 1910 von Svante Arrhenius und dem Ref. in der Salzfrage vertretenen überein. **R. Lachmann.**

Adolf Strigel: Geologische Untersuchung der permischen Abtragungsfläche im Odenwald und in den übrigen deutschen Mittelgebirgen. (I. Verhandl. d. Naturh.-medizin. Ver. zu Heidelberg. Neue Folge. **12**. 1. Heft. 1912. 63—172; II. Ebenda. **13**. 1. Heft. 1914. 1—243.)

Verf. hat in einem 75 km langen und bis 12 km breiten Streifen im Odenwald eine Rekonstruktion der dyadischen Abtragungsfläche in

einer Höhenschichtenkarte vorgenommen, welche den Zustand der Fläche im Ausgang des Rotliegenden ins Auge faßt, zu einer Zeit also, in der große Teile derselben bereits durch Sedimente eingedeckt waren. Es sind nicht nur alle Tages- und Grubenaufschlüsse, in denen die Fläche direkt erschlossen ist, verwertet, sondern aus der bekannten Mächtigkeit der Deckschichten bis zum mittleren Buntsandstein hinauf wurden noch eine große Anzahl von wahrscheinlichen Punkten der Fläche im Osten, aus der Oberfläche des bloßgelegten Grundgebirges im Westen weitere minimale Höhepunkte gewonnen. Die Fehlerquellen, welche aus späteren Dislokationen sowie aus falschen Schätzungen der Deckgebirgsmächtigkeiten resultieren, wurden mit großer Sorgfalt erwogen und soweit als angängig bei der Höhenschichtenkarte berücksichtigt.

Es ergab sich aus den Untersuchungen des Verf.'s das Bild einer uralten Abtragungsfläche, wie es in gleicher Anschaulichkeit z. B. bei der von Fillunger entworfenen, von Frech in seiner Schlesischen Landeskunde Taf. XVIII reproduzierten prämiocänen Oberfläche des Steinkohlengebirges bei Ostrau erzielt worden ist.

Das wichtigste Resultat ist, daß diese Abtragungsfläche durchaus keine Peneplain genannt werden darf. Sie weist beispielsweise nordöstlich von Heidelberg eine Höhendifferenz von über 500 m auf nur 9 km Entfernung auf. Auch im einzelnen verlaufen die Höhenlinien höchst unregelmäßig; lokal sind Gefällsneigungen von nahezu 10° gemessen worden. Der mittlere Böschungswinkel liegt zwischen 3 und 5°.

Die konkaven Unebenheiten gliedern sich in verhältnismäßig schmale und tiefe, talartige Einsenkungen und in weitere und flachere Einsattelungen zwischen den Höhenrücken. Die konvexen Unebenheiten stellen Hochflächen oder schildförmige Erhebungen dar.

Verf. stellt Vergleiche an zwischen der alten Abtragungsfläche und der heutigen Gebirgsoberfläche des Odenwaldes. Jene ist stärker verebnet als die Oberfläche des kristallinen Odenwaldes mit seinen tief eingeschnittenen, gegen den nahegelegenen und jugendlichen Rheintalgraben entwässernden Talwegen. Andererseits ist sie aber auch stärker kupiert als der nördliche Sandsteinodenwald. Jedenfalls ist das Plateau des Rheinischen Schiefergebirges, das wir gewohnt sind als Typus einer alten Abtragungsfläche anzusprechen, erheblich ebener, und die Rumpffläche auf der Höhe des kristallinen Teiles des Odenwaldes kann jedenfalls nicht ohne weiteres als heute bloßgelegter Teil der jungpaläozoischen Abtragungsfläche angesehen werden.

Die dyadische Abtragungsfläche im Odenwald, eine zeitlich und örtlich mit großer Sicherheit rekonstruierbare alte Landoberfläche, ist demnach als flachwelliges Bergland etwa vom Typus der niedrigeren Teile unserer Mittelgebirge anzusprechen. In den kleinen Formen ist sie sehr unruhig, aber die großen Formen haben durchweg sanften Charakter. Daß die Oberfläche übrigens als Landfläche, nicht etwa als marine Abrasionsebene angesprochen werden muß, wird vom Verf. ausführlich begründet

und ist nach dem heutigen Stande der Forschung über Denudationsflächen wohl auch als wahrscheinlich anzunehmen.

Im zweiten, rein literarischen Teil, führt Verf. den Nachweis, daß die Verhältnisse der jungpaläozoischen Abtragungsfläche auch in anderen deutschen Mittelgebirgen ähnlich liegen wie im Odenwald. Dies gilt besonders für den benachbarten Schwarzwald. Hier ist der Nachweis von Bedeutung, daß die Grenze Rotliegendes—Buntsandstein wesentlich ebener ist als die Auflagerungsfläche des Rotliegenden. Die Verebnung des varistischen Gebirges hat also, teils durch Abtragung der Höhen, teils durch progressive Zuschüttung der Mulden, bis zur Buntsandsteinzeit Fortschritte gemacht, scheint aber auch im Beginn der Triaszeit noch erhebliche Unebenheiten aufgewiesen zu haben.

Auch in Thüringen ist noch eine diskordante Auflagerung von Zechstein und Buntsandstein festzustellen. Solche übergreifende Lagerung ist ein Beweis für die gebirgige kontinentale Natur des Grundgebirges.

[Die zur Carbonzeit einsetzende subaërische Nivellierung des varistischen Gebirges war also zu Beginn der Trias noch nicht einmal bis zur Ausbildung einer wirklichen Fastebene gediehen. Es läßt sich aus dieser Feststellung eine Handhabe gewinnen zur Kritik gewisser Übertreibungen der Davis'schen Lehre, insbesondere der Annahme einer mehrmaligen Einebnung der Alpen allein im jüngeren Tertiär und Diluvium durch H. v. Staff. Ref.] **R. Lachmann.**

Drevermann, Fr.: Die Steinauer Höhle. (Abhandl. d. Senckenbergischen Naturf. Gesellsch. **31**. Heft 4. 1913, unter dem Titel „Die Knochenfunde der Steinauer Höhle. I. Beschreibung der Fundstelle." 200—214. 9 Abbild.)

— Exkursion nach dem Heßler bei Wiesbaden. (Jahresber. u. Mitt. d. Oberrh. geol. Vereins. 1913. **3**/1. 11—12.)

— Bemerkungen zu den neueren Arbeiten über das Hercyn im Rheinischen Schiefergebirge. (Geol. Rundsch. 1915. **6**. 1/2. 105—113.)

Böhne, E.: Das Randgebiet des Thüringer Waldes bei Schmalkalden und Steinbach-Hallenberg. (Dissertation). (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1915. **1**/1. 1—173. 4 Taf. 10 Textabbild.)

Erdmannsdörffer, O. H.: Über den Granitporphyrgang am Bahnhof Elbingerode. (Monatsber. d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1915. **67**/4. 141—153.)

Deutsche Kolonien.

Oskar-Erich Meyer: Die Brüche von Deutsch-Ostafrika, besonders der Landschaft Ugogo. Habilitationsschrift. Stuttgart 1915.

Den Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit bildet die eingehende Schilderung der Bruchlinien von Ugogo, welches Verf. als geologischer Be-

gleiter der Vageler'schen Expedition von 1911 näher kennen lernte. Die in Ugogo gemachten Erfahrungen werden sodann zu einer Darstellung der ostafrikanischen Brüche überhaupt verwertet und schließlich die verschiedenen zur Entstehung der ostafrikanischen Brüche geäußerten Theorien kritisch beleuchtet.

Die Brüche von Ugogo gehören zur Großen oder Ostafrikanischen Bruchstufe. Die tektonische Natur dieser Stufe läßt sich bis jetzt exakt geologisch nicht erweisen, sie wird aber sehr wahrscheinlich auf Grund morphologischer Überlegungen (z. B. Schwanken in der Höhenlage von Bruchstufe und Grabensohle, staffelförmige Zerlegung dreier Inselbergkämme bei Mahaka).

Trotz seiner beträchtlichen Seehöhe (rund 1000 m) ist Ugogo geologisch ein Senkungsfeld, welches am schärfsten nach Westen, nämlich durch die Ostafrikanische Bruchstufe, begrenzt wird. Diese ist bei Kilimatinde in zwei Staffeln entwickelt, deren untere nach Süden zu ansteigt, bis sie bei Mahaka sich mit der oberen vereinigt und nun als einfache Hauptstufe nach Süden zu immer flacher wird, um nördlich Irangalli unter 6° 35′ s. Br. zu verschwinden. Ganz im Gegensatz zu ihrem geradlinig meridionalen Verlauf weiter im Norden zeigt die Große Bruchstufe nahe ihrem Südende große Neigung zu rechtwinklig gebrochenem Verlauf, was Verf. sehr überzeugend so erklärt, daß die große Bruchlinie hier nahe ihrem Ausklingen den im Gestein bereits vorhandenen, rechtwinklig aufeinander stehenden Klüften folgte, während sie weiter im Norden die verschiedensten Gesteine geradlinig zu durchbrechen vermochte.

Am tiefsten eingesunken ist in Ugogo die durch die große Salzsteppe südwestlich Mbahi bezeichnete Scholle (Meereshöhe etwa 835 m), aber sie steigt nach Süden zu bis zur Vereinigung mit der Bruchstufe und erreicht bei Irangalli 1120 m Seehöhe. Im Norden wird sie von der 40 m hohen Ngombia-Stufe begrenzt, welche bei Ngombia kwa feda deutlich nachweisbar NNO—SSW verläuft, dann wahrscheinlich nach W umbiegt und auf die Große Bruchstufe südlich Kilimatinde trifft, hier demnach eine niedrige, dritte Staffel dieser großen Bruchlinie darstellt. Ihr Gegenstück im Süden Ugogos ist die ebenfalls nur etwa 40 m hohe, NNO vom unteren Kisigo ziehende Himbwa-Lodja-Stufe, für deren tektonische Natur u. a. spricht, daß nahe ihrem Rande eine ihr gleichlaufende Klüftung sowie ein Diabasgang mit gleichem Streichen festgestellt werden konnten. Außerdem begrenzt den Süden von Ugogo wahrscheinlich ein NW—SO verlaufender Kisigobruch.

Nach Osten zu soll die Ugogoscholle wenigstens z. T. durch den Tschunio-Sanganga-Bruch begrenzt sein, der ungefähr das aus Quarzit und Amphibolit bestehende Faltengebirge westlich von Mpapua von dem Granitgebiet Ugogos scheidet und weiterhin die Massaisteppe nach Süden abschließt.

Eine Nordost-Ugogostufe vermutet Verf. an der Südwestseite des granitischen, von Kwa Njangallo nach NW ziehenden Randgebirges von Ugogo, vermag jedoch nicht zuzugeben, daß dieses Gebirge erst in-

folge der Bruchstufe durch eine Aufwulstung entstanden sei, wie von geographischer Seite geäußert wurde, sondern führt überzeugende Gründe dafür an, daß dies Randgebirge bereits vor der Bruchstufe bestanden hat. Die Formen dieses Gebirges (Ost—West verlaufende Einzelkämme) lassen sich nämlich ebenso wie die Ostnordost verlaufenden Inselbergreihen und alten Talzüge der Ugogoscholle wieder auf das in Ugogo geltende einfache Gesetz zurückführen, wonach Tektonik und Morphologie bestimmt werden durch das Kluftsystem des Granits, nämlich eine Hauptklüftung OSO—WNW und eine senkrecht dazu stehende Nebenklüftung. Auf diese sich kreuzenden Klüftungen geht auch der zickzackförmige Verlauf der Ugogobruchlinien zurück, ebenso wie die Diabasdurchbrüche den Klüften folgten. Es wäre möglich, daß dies Gesetz auch noch für andere Gebiete Ostafrikas gilt; jedenfalls geben sich im tektonischen Bilde Ostafrikas eine ganze Reihe ähnlicher rechtwinkliger Knicke zu erkennen.

Nachdem an der Hand der neuesten Literatur die einzelnen Bruchgebiete Deutsch-Ostafrikas betrachtet sind, beschäftigt sich Verf. näher mit den zur Entstehung dieser Brüche von Suess, Obst, A. Wegener, Uhlig geäußerten Theorien und glaubt, sie alle ablehnen zu müssen, weil für die angenommenen tangentialen Schollenbewegungen, sei es nun bei Druck, sei es bei Zug, die Festigkeit der Gesteine zu gering sei. Unter Bezugnahme auf die Uhlig'sche Beobachtung am Ssambu, wo junge Laven durch alte Schiefer scheinbar überlagert werden, glaubt Verf., daß die Große Bruchstufe ohne seitliche Zerrung durch Einbruch entstanden sei und deshalb, sofern sie als Graben auftritt, nicht konvergierende, sondern parallele, aber geneigte Randspalten aufweise, sofern sie als einfacher Bruch entwickelt sei, dieser widersinnig einfiele und das Bild einer Überschiebung böte. Auch die von Jaeger vertretene Ansicht, daß die ostafrikanischen Brüche und Gräben in der First von Schwellen und Gräben (Geoantiklinalen) aufgerissen seien, vermag nicht alle Verhältnisse befriedigend zu erklären. So schließt Verf. dies Kapitel mit einem neuen: ignoramus.

Der Arbeit ist eine ganze Reihe von gut gelungenen Landschaftsaufnahmen beigegeben. Die Abbildungen des „sandsteinartig verwitterten" Granits (Taf. XL) sind wohl auf den verkitteten, vom Verf. früher schon beschriebenen Granitschutt zu beziehen. In der Übersichtsskizze der Brüche von Deutsch-Ostafrika (Maßstab 1 : 6000000) hätte man sich gern mehr Fixpunkte zur besseren Orientierung gewünscht. **Koert.**

Ostalpen.

F. Heritsch: Das Alter des Deckenschubes in den Ostalpen. (Sitzungsber. k. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. **121**. 1—18. Wien 1912.)

Heritsch ist zu der Überzeugung gekommen, daß es sich bei den großen alpinen Deckenbewegungen um etappenweise eintretende, sich

wiederholende Phänomene handelt. Innerhalb der Ostalpen ist durch Feldaufnahme eine vorgosauische Störungsphase mit Überschiebungen heute sichergestellt. Auch der Deckenbau der Grauwackenzone, der höchsten ostalpinen Zentralalpendecke, die Überschiebung der Carbon-Blasseneckserie durch den erzführenden Kalk ist vorgosauisch, und über aberodiertes ostalpines Wurzelgebiet und am Karawankenabbruch transgrediert die obere Kreide. So ist die Auspressung der ostalpinen Deckmasse, ihre interne Schubkompression, kurz gesagt, die ostalpine Bewegung vorgosauisch. Nachgosauisch erfuhr das ostalpine Deckengebiet in sich nur untergeordnete Bewegung, danach lokale Überschiebung auf Grund zur Vortiefe gerichteten Massenstrebens; als Ganzes aber wurde es im lepontinischen Schub nachsenon, doch vormiocän der lepontinischen Decke aufgeschoben. Und gleichzeitig, vor der Ablagerung der zweiten Mediterranstufe, wurde das überfahrene Lepontinische zu Tauchdecken verquält und vom Untergrund abgeschert. Der Deckenschub des Flysches endlich, die helvetische Bewegung, ist nachmiocän, bezw. jungmiocän erfolgt unter Aufschub der höheren Deckenkomplexe als Block. So ist zwar im Sinne Lugeon's jede höhere Decke eines Deckensystems die relativ jüngere, jede Decke erster Ordnung ist aber im Eigenbau älter als die sie unterlagernde. Aus dieser zeitlichen Verteilung der tektonischen Phasen ergeben sich für Heritsch wichtige allgemeine Schlüsse. Der Gegensatz zwischen helvetisch und ostalpin scheint zu einem großen Teil durch die vorgosauische Störung im ostalpinen Gebiet bedingt. Die periadriatischen körnigen Intrusivmassen nebst Porphyritbegleitern mögen auch in der ersten vorgosauischen gebirgsbildenden Zeit intrudiert sein. Und zugleich mit dem ostalpinen Schub könnte die Trennung von Alpen und Dinariden erfolgt sein — der Kopf der Dinariden preßt die starre ostalpine Masse in einer ältesten Phase nach N. Auch die Steiner Alpen lassen eine ältere, wesentlich cretacisch und nordwärts verlaufende Bewegung und eine jüngere, das Miocän noch faltende, gegen S schauende erkennen. Die Etappenschubhypothese scheint auch Licht zu werfen auf schwierige Verhältnisse rund um die zentralalpinen Fenster. Im „lepontinischen", alttertiären Schub war wohl Überdeckung des lepontinischen durch das ostalpine System erfolgt unter Tauchdeckenbildung im lepontinischen Untergrund; doch äquivalent dem helvetischen Schub trat randlich der Gegenschub der emporgewölbten Deckenunterlage über das hangende System ein. Und derselben helvetischen Bewegung wäre nach dem verschiedenen Verhalten des Miocäns im nördlichen und südlichen Alpenvorland, im Innern der ostalpinen Masse und in Südsteiermark die letzte große Bewegung der Dinariden gegen Süden zu parallelisieren.

Man wird es gerne anerkennen, daß Verf. eine große Zahl feststehender, doch scheinbar sich widersprechender Beobachtungen dem allgemeinen Bild der Deckensynthese einzuordnen wußte. Andere freilich, die z. B. das Verhältnis von nordalpiner Gosaukreide und Flysch betreffen, sind stillschweigend übergangen und doch treten gerade diese bei Kober (s. folg. Ref. über Kober) an erste, allein ausschlaggebende Stelle und ver-

anlassen ihn zu weit abweichenden Rückschlüssen auf die Altersbeziehungen des Deckenschubs. So bleibt eine Würdigung beider Gruppen von Argumenten dem Leser überlassen. Bedenklich scheint dem Ref. die Gepflogenheit, das an einer Stelle einer tektonischen Leitlinie festgestellte Altersverhältnis ohne weiteres im Streichen der für ident gehaltenen Störung auf große Entfernung für gültig zu halten. Und Widerspruch dürfte es finden, wenn Heritsch die Bewegung im ostalpinen Deckenkörper „ostalpin", jene der Masse selbst über den lepontinischen Komplex jedoch „lepontinisch" nennt. Denn bisher war es durchaus der Brauch, die Bezeichnung der Decke mit der ihrer Hauptbewegungsphase zu identifizieren.

Aus dem Nachlaß **Hahn's** †.

F. Heritsch: Die Anwendung der Deckentheorie auf die Ostalpen. I. (Geol. Rundschau. **5**. 1914. 95—112.)

Verf. beschäftigt sich mit den zwischen Fazies und Decken herrschenden Beziehungen. Er kommt zu dem — allerdings von fast allen ostalpinen Geologen immer schon verfochtenen Schluß, daß innerhalb der nördlichen Kalkalpen die großen Heteropien nicht mit einer tektonischen Grenze zusammenfallen. Denn 1. verschiedene tektonische Einheiten führen dieselbe Fazies, 2. dieselben tektonischen Einheiten zeigen kräftige fazielle Differenzierung. Für Punkt 1 bezieht sich Heritsch auf die isopischen Wetterstein- und Inntaldecken, dann auf des Ref. Ergebnisse im Saalachgebiet und auf jene Spengler's bei der Gamsfeldmasse. Für Punkt 2 dienen die ladinische Differenzierung (Arlberg-Schichten—Wettersteinkalk—Partnach-Schichten), dann die heteropen Verhältnisse in der Ötscher Decke u. a. zum Beweise. Die Inkongruenz zwischen Fazies und Decke soll sich jedoch bei den großen Decken erster Ordnung heben; diese entbehren der gemeinsamen Geschichte; sie sind allein schon getrennt durch ihr ganz spezifisches Verhalten zur cretacischen Sedimentation. Besonders wichtig ist die Frage nach der tektonischen Bedeutung der Hallstätter Fazies. Verf. glaubt die scheinbar widersprechenden Ergebnisse des Ref. im Saalachgebiet und jene Spengler's in der Zone Strobl—Ischl in der Weise vereinen zu können, daß er — wie übrigens schon Spengler ausführt — sich die Hallstätter Sedimentation in flachen, in die weiten Schichttafeln der normalen Kalksedimente eingesenkten Kanäle vor sich gegangen denkt. Die tiefere Lage der Hallstätter Gesteine hätte dann, beim Einsetzen der Schubbewegung, Überschiebung der Ränder und Differentialbewegung innerhalb der Hallstätter Zone selbst begünstigt. Die teils neuentdeckten, teils schon Bittner bekannten innigen Wechselbeziehungen von Hallstätter und Dachstein-Fazies sprechen jedenfalls gegen eine einheitliche Hallstätter Wurzelzone. Auch für die Ableitung aus dem Rücken der Dachsteindecke glaubt Heritsch nur das eine Profil von Hallstatt günstig. Er schließt sich dann dem von Ampferer, Kober, v. Pia u. a. begründeten Vorschlag von der Einrechnung der sogenannten pieninischen Zone in die ostalpine Einheit an: „Damit ist wieder einmal ein schmächtiger Decken-

körper aus dem Leibe der Ostalpen beseitigt und ein mechanisch nicht verständliches Bewegungselement aus den Ostalpen verschwunden." Auch die Trennung von pieninisch und subpieninisch im Sinne Kober's scheint ihm untunlich; und endlich wird die lepontinische Aufbruchszone des Prättigaus als tektonische Mischung aus Ostalpin und Zentralalpin anerkannt. — Wenn auch die Arbeit für den mit der Spezialarbeit Vertrauten kaum Neues bringt, so ist es doch ihr Verdienst, von deckentheoretischer Seite her einen Mittelweg anzubahnen, auf dem sich die so sehr abweichenden Anschauungen ostalpiner Feldgeologen zu gemeinsamer, fruchtbarer Arbeit zusammenfinden können. Einige nicht ganz zutreffende Bezeichnungen und Ansichten seien nur kurz berührt. Es gibt weder eine „tirolische" Fazies, noch ist es angängig, eine „juvavische" Decke einem Hallstätter Bereich entgegenzustellen, nachdem diese Bezeichnungen ausdrücklich für tektonische einheitliche, faziell heterope Verbände aufgestellt wurden. Auch gibt es nirgends, wie Taf. II aufführt, Plattenkalk über Dachsteinkalk, sondern Plattenkalk ist das Äquivalent von Dachsteinkalk. Bei der juvavischen Decke sind nicht erwähnt worden rote unter- und mittelliassische Liaskalke und Plassenkalke. Im Habersauer Tal verzeichnet die Neuaufnahme von Reis das fragliche „Neocom"-Konglomerat als tertiäre Häringer Schichten, und die angebliche Transgression des Neocoms östlich von Golling (Nowak) hat schon Spengler tektonisch erklärt.

Aus dem Nachlaß **Hahn's** †.

F. Heritsch: II. Die Kalkalpen — ein Deckenland? (Geol. Rundschau. **5**. 1914. 253—288.)

—: III. Zentralalpines. (Ebenda.)

L. Kober: Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. 88. Wien 1912. 1—52. 7 Textabbild., 2 Karten, 1 Fig.)

Die Grenzen des Gebiets sind im O die Thermenlinie, im S die Linie Aspang—Fronleiten, im W die Linie Leoben—Waidhofen, im N die Grenze der Kalkalpen gegen die Klippenzone.

Des Verf.'s Deckensystem ist folgendes, von unten nach oben aufgezählt:

helvetische Decken — subbeskidisch, beskidisch;

lepontinische Decken, hier vertreten durch die der obersten Abteilung angehörigen Semmeringdecken: Stuhleck-, Mürz-, Drahtekogeldecke;

ostalpine Decken; unterostalpin sind das altkristalline Grundgebirg mit dem Carbon; die Klippenzone — subpieninisch, pieninisch; die voralpinen Decken: Frankenfelser, Lunzer, Ötscher Decke, im S vertreten durch das Mesozoicum an der norischen Linie; oberostalpin sind die Silur-Devonzone, die Hallstätter und die hochalpine Decke.

Das Helvetische wird hier nicht näher untersucht. — Die lepontinischen Semmeringdecken sind die Fortsetzung der Radstätter Tauern und ziehen über das Leithagebirg in die Karpathen fort: hochtatrische

Fenster der inneren Kerngebirgsreihe. Im Gegensatz zu den Radstätter Tauern ist hier ein mächtiger Grundgebirgskomplex von hochtatrischem Charakter vorhanden. Das Paläozoicum — Mohr's Wechseldecke — wird als ostalpin aufgefaßt. Darüber liegt — durch Verfaltung — als Tiefstes grobporphyrischer Granit als intracarbone Intrusion in Hüllschiefern. Es folgen Quarzite und Schiefer mit Gips („permotriadisch"), darauf Gyroporellendolomit, rhätische Schiefer und Kalke der schwäbischen und karpathischen Fazies, liassischer *Pentacrinus*-Kalk, Bänderkalke und dickbankige weiße Kalke des höheren Jura, ein Äquivalent der hochtatrischen Jura-Neocomkalke; obere Kreide fehlt bislang. — Kober spricht sich gegen die Mohr'schen Teildecken aus. Die mesozoischen Kalke umhüllen die Grundgebirgsserie in Form von flach gegen N getriebenen, unter hohem Druck erzeugter Tauchdecken. In den höheren Teildecken kommen Mylonite, in den tieferen molekulare Umformung vor. Die Semmeringdecken werden als Stirnregion angesehen; sie können sich nicht weit unter die Kalkalpen erstrecken. Mylonitzüge begleiten die Grenze gegen letztere. Die Radstätter Decke ist vielleicht als Fortsetzung der Klippendecke zu betrachten.

Die ostalpine Deckenordnung. Die Klippenzone ist wahrscheinlich nicht lepontinisch, sondern als Aufbrandungsregion der voralpinen Decke zu betrachten und daher als unterostalpin. Im Grundgebirg treten Granite gegen kristalline Schiefer zurück. Die damit zusammenhängende Carbon-Permserie ist längs der norischen Linie von den Silur-Devonbildungen der oberostalpinen Decke überschoben. Auf jenem Grundgebirg liegt zuerst Rannachkonglomerat und Radstätter Quarzit; dann folgt Untercarbonkalk, obercarbonischer (Graphit-) Schiefer, Silbersberggrauwacke, Quarzporphyr usw. Die carbonen Kalke sind trotz Ähnlichkeit mit mesozoischen Semmeringkalken verschieden durch Graphitgehalt und Übergang in Magnesit. Es besteht Ähnlichkeit in den metamorphosierenden Einwirkungen. Darüber liegen noch kleinere Schollen von Werfener Schiefer, Dolomit und Kalk fraglichen Alters unter dem nordsteirischen Silur-Devonzug als zurückgebliebene Teile des höheren voralpinen Stockwerks, dessen Hauptmasse durch die oberostalpine Decke abgelöst und vorgefrachtet wurden. Ausschlaggebend für die Zuweisung dieser Schollen zur voralpinen Entwicklung soll dieselbe Verknüpfung in Gailtal und Karawanken sein. Im Grazer Becken wurden dieselben zwei Grauwackendecken erkannt wie hier im Norden. Der Untercarbonserie gehören dort Schöckelkalk und Semriacher Schiefer an. Zwischen dem Grazer und dem nördlichen Gebiet liegt der Rennfeldgneiszug als Antiklinale. Gleichfalls der unterostalpinen Serie wären einzureihen Weckseldecke und Rechnitzer Schieferinsel; die lepontinische Serie des Semmering ist mit der ostalpinen verfaltet, so daß diese fensterartig unter jener erscheint; die Rechnitzer Schiefer liegen als Fortsetzung des Carbons von Pernegg, südlich der Rennfeldantiklinale, auf dem Lepontin des Semmering. Das beiderseitige Carbon unterteuft seinerseits das Silurdevon, im N an der norischen Linie mit oder ohne Dazwischentreten voralpiner Elemente. Hierselbst sind nur die Mächtig-

keiten bedeutender als im S — ein Beweis für die selbständige Bewegung höherer Schichtetagen. Die ostalpine Decke ist zuerst über die Semmeringdecke geschoben worden und dann mit letzterer gemeinsam nach N gewandert — diese neue Verfaltungsdecke ist in den Radstätter Tauern sicher 40 km lang, hier etwa 20—30 km. Am Westrand der Tauern ist ähnliche Deutung möglich (am Tribulaun). Als Beweis der Verbindung zwischen Carbon-Dyas und Voralpin dient auch der Mandlingzug; in diesem liegen — auf Carbon-Werfener Schichten, Dolomit und Kalk in bedeutender Mächtigkeit — im Hangenden das Pinzgauer Silur als tiefste oberostalpine Decke; unter der Annahme, daß im Mandlingzug Hauptdolomit und Dachsteinkalk vorliegen, ist nur eine Zuteilung zu der niederösterreichischen oder bayerischen Decke möglich, da in den oberostalpinen Decken kein Hauptdolomit vorkommt. Die norische Linie ist bis jetzt von Gloggnitz bis zur Salzach verfolgt.

Bis hierher aus dem Nachlaß **Hahn's** †.

Es kommt an ihr auch Eocän vor, bei Radstatt in Blöcken anstehend, und fortgesetzt im Leythagebirg. Die unterostalpine Decke sei schon voreocän im N gelegen und das Eocän sei auf ihr und der lepontinischen transgrediert. Eine nacheocäne Bewegung des Oberostalpinen habe Mesozoicum mit Eocän nach N geschoben, als Abscherungsdecke.

Der nördliche Teil der unterostalpinen Decke ist die voralpine Masse; sie scheidet sich von N nach S in Frankenfelser, Lunzer und Ötscher Decke. Die erste führt Rauhwacken, Hauptdolomit mit Keuperlagen, tonigmergeliges Rhät, sandig-schiefrigen (Grestener) und Hierlatz-Lias, schwarze *Harpoceras*-Schiefer ähnlich den *Opalinus*-Tonen, rote Oberjurakalke, Aptychen-Schichten, Radiolarit, Cenoman und flyschartige Gosaukreide. Der Bau ist durch Schuppenstruktur bezeichnet. Im S liegt der Muschelkalk der nächsten Schubmasse darüber, an der Linie St. Anton—Kirchberg. Diese, die Lunzer Decke, führt Werfener Schichten, Guttensteiner Kalk, Reiflinger-Partnachschichten, Aon- und Raingrabener Schiefer, Lunzer Sandstein, Opponitzer Kalk, Hauptdolomit, Dachsteinkalk, schwäbisch-karpathisches-Kössener Rhät; im Lias mehr Kalk als dort (Adnether), darüber Klaus-, *Acanthicus*-, Tithonkalk und neocomer Radiolarit, zuletzt Cenoman und flyschähnliche Gosaukreide. Der Bau zeigt Schuppenstruktur, aber auch ruhige Faltung; die Decke ist viel mächtiger als jene. An der Linie Brühl—Lunz liegt die Ötscher Decke mit Werfener und Muschelkalk auf ihr. Diese führt u. a. Wettersteinkalk und -dolomit, Dachsteinkalk, schwäbisches Rhät, Grestener Schichten, Fleckenmergel in einem liegenden Schenkel; Werfener Schiefer mit Bivalven und Quarzite, Diploporenkalk und -dolomit, oberen Reiflinger Kalk, Dachsteinkalk von größerer Mächtigkeit, Rhät von verschiedener, auch von Starhemberger Fazies, Lias und Dogger im N kalkig, im S — auf konglomeratischem Dachsteinkalk — vorwiegend mergelige Rhät- und Juragesteine, kalkige Gosaukreide im Liegendschenkel. Mächtigkeit und Carbonatreichtum sind weit größer als in den nördlichen Teildecken; doch fällt die Faziesgrenze nicht mit der

tektonischen zusammen. Der Bau ist ebenfalls großzügiger. Die Querstörungen Bittner's sind zu beseitigen, weil lediglich durch Kurvenbildung der Schubmassenränder vorgetäuscht. — Die voralpine Masse setzt sich in die Karpathen (Kleinen Karpathen, Waagtal) fort, als von oben und Süden gekommene Klippe.

Die Klippenzone selbst wird ebenfalls zum Unterostalpinen gerechnet: unter der Frankenfelser Decke liegt die pieninische Klippendecke. Vorherrschend sind neben Hauptdolomit Fleckenmergel und Kieselkalke. Tiefer liegt die subpieninische Decke (St. Veit), bezeichnet durch Hauptdolomit, Grestener Fazies, reichgegliederten Dogger. Es ist die rhätische Decke Steinmann's, die Radstätter Decke Uhlig's.

Die obere ostalpine Masse besteht aus Silur-Devon, der Hallstätter und der hochalpinen Teildecke. Ersteres liegt, wie erwähnt, um Graz und in Nordsteiermark. Dort ruht es als „Deckscholle" auf dem Carbon, das die südliche Fortsetzung des Leobener Zuges darstellt. Das nordsteirische Silur-Devon weicht nur faziell von jenem ab. Auch zeigt sich hier und dort tafelförmiger Bau; allerdings herrscht im N größere Unregelmäßigkeit.

Die Hallstätter Decke, stellenweise normal mit dem Silur-Devon verknüpft, besteht aus zahlreichen Teildecken; dies und die Verfaltung mit benachbarten Decken hat ihre Stellung zu einer so unklaren gemacht. Die Fazies ist nach den Angaben des Verf.'s viel umfangreicher als die Hallstätter Fazies im gewöhnlichen Sinn und nähert sich der Berchtesgadener; nur sind die Raibler mächtiger, die Dolomite weniger mächtig als in dieser, und im norischen Kalk gibt es Linsen mit Hallstätter Fossilien; ferner Zlambachschichten, Kössener und Starhemberger Schichten; Jura nicht eigenartig, Neocom fehlend, Gosaukreide — dabei die früher als Aptien bezeichneten Kalke — reich gegliedert. Es ist die Fazies, welche Hahn im Randgebiet der Berchtesgadener ausführlich beschrieben hat und welche die echte Hallstätter mit der Berchtesgadener verknüpft. Doch begreift Verf. offenbar auch die echte Hallstätter in seine Decke ein.

Die hochalpine oder Dachsteindecke zeigt die reine Berchtesgadener Fazies, mit Hierlatz-, Klaus-, Tithonkalk darüber; Gosaukreide fehlt [?? Bespr.].

Die tektonischen Verhältnisse sind, wenn man wie Verf. ein einheitliches Bewegungsprinzip sucht, ungewöhnlich verwickelt. Betrachtet man auf des Verf.'s Karte (1) das Verhältnis zwischen Hallstätter und hochalpinem Gebiet, so sieht man letzteres in Form von großen, aber vereinzelten Schollen, umgeben von zusammenhängendem Hallstätter Gebiet, das allerseits unter diese Schollen einfällt. Im N sind die Hallstätter Gesteine auf die Ötscher Decke überschoben, an der Mariazeller Aufbruchslinie; im S enden sie in der sogenannten Aflenzer Fazies. Hierin stimmt Verf. mit Hahn überein, der ebenfalls Hallstätter und Aflenzer Fazies vereinigt. Hochalpin sind Schneeberg, Rax, Schneealp, Veitsch und kleine Nachbarn, Hochschwab.

Um vom Verf. auf die wichtige Frage nach dem Alter des Deckenschubes eine Antwort zu bekommen, muß man seine umfassende Arbeit in Mitt. Wiener geol. Ges. 1912 lesen. Man entnimmt dieser folgendes: Die Schübe beginnen in der Tithonzeit und setzen sich vorerst in die ältere Kreidezeit fort. Die oberostalpine Decke geht über die untere weg, wandert dann mit dieser über die lepontinischen, die nunmehr entstehen, aber schon in der Gosauzeit durch die stärker vorrückende ostalpine Masse völlig verdeckt sind. So können die engen Beziehungen zwischen Flysch- und Kalkzone hergestellt werden. Nach der Eocänzeit wird die Hallstätter und die hochalpine Decke über die voralpine geschoben, diese über den Flysch. In der Miocänzeit der Flysch über die Molasse.

Die Arbeit begegnet sich glücklich mit der Hahn's, welcher eben die nördlichen Kalkalpen von Westen her bis dahin besprochen hat, wo Verf. seine Beschreibung beginnt, und dies unter ähnlichen Gesichtspunkten wie jener. Für den Besprecher, welcher der Deckentheorie ablehnend gegenübersteht, ist es schwer, ein Urteil über die Arbeit zu fällen, das auch äußerlich den Charakter der Sachlichkeit und Unparteilichkeit trägt. Erfahrung, Selbständigkeit und Entschiedenheit sprechen aus dieser Arbeit, und besonders letztere Eigenschaft dürfte heute besonders zu begrüßen sein. Dennoch hat sich Verf. an manches Schema angeschlossen, das zu bekämpfen ist. Da ist die, wie es scheint, unausrottbare Idee von der Tiefseeintrusion der grünen Gesteine. Diese Gesteine treten in sämtlichen Sedimenten der Ostalpen bis hinauf zur Gosaukreide auf, sind also wahrscheinlich von tertiärem Alter und haben die höchsten Krustenregionen erreicht; der Hornsteinjura, den sie mitunter durchschlagen, führt Konglomerate. Anders die Deckentheorie: als Tiefseegestein kommt am ehesten der Hornsteinjura in Betracht; oft durchschlagen diesen grüne Gesteine, und da diese schwer sind, könnten sie in Tiefseeböden erstarrt sein; daher sind Hornsteinjura und grüne Gesteine in der Tiefsee entstanden und darf man davon absehen, daß Eruptiva jünger sind als das Gestein, das sie durchschlagen, und kann die Konglomerate auf untermeerische Gleitung zurückführen. Auch die Hallstätter gelten der Deckentheorie als Tiefseegesteine. Krauss hat diese Anschauung mit Recht kritisiert (s. Bespr. p. -373-). Verf. erwähnt das Vorkommen von Keuperlagen im Hauptdolomit, ebenso das Ausdünnen der voralpinen Decke — besonders von deren ozeanogenen Gesteinen — gegen Norden, unterläßt es aber, den Schluß zu ziehen, daß der Nordrand der Kalkalpen stets nahe dem germanischen Bereich und nahe einem Ufer gelegen haben müsse. Dreizehn Faziesstreifen erscheinen in breiter Folge nebeneinandergereiht, aber man vermißt die Erklärung, wie der einzelne entstanden sei, wie besonders die Zufuhr terrigenen Materials nach der Mitte vor sich gegangen sein müsse. Die Abgrenzung der oberostalpinen Decke (Karte 2) im Westen ist nicht richtig; Steinberge und Hagengebirge setzen die „voralpine" Kaisermulde fort, die „voralpine" Decke geht in die „hochalpine" Decke über, woraus die Geringfügigkeit der Schübe innerhalb der Mulde zu entnehmen ist (s. Hahn, Mitt. geol. Ges. Wien 1913. Taf. XIV); überschoben ist nur die

Berchtesgadener Masse im Innern der Kalkalpen. Die Hallstätter Decke Kober's ist faziell nicht von der hochalpinen abzutrennen — wiewohl die äußersten Gegensätze sich nicht in einer von beiden Massen finden; Verf. hat sich bei der Zertrennung lediglich von Störungslinien leiten lassen. Das konzentrische Einfallen der „Hallstätter" unter die hochalpinen Gesteine erinnert uns an die Verhältnisse in Berchtesgaden, in den Dolomiten und in Kossmat's südalpinem Arbeitsgebiet. Man erkennt hieran den Typus des zentrifugalen oder wenigstens mehrseitigen Schubes, der hier besonders leicht zu erklären wäre, weil stets ein mächtiger Dachsteinklotz über eine weniger mächtige Hallstätter Matrix geschoben ist; allbekannt ist z. B. die Südüberschiebung an der Hohen Wand. Die Mariazeller Aufbruchslinie wird vom Verf. als Überschiebung bezeichnet; damit ist eine so hochverwickelte Erscheinung nur zum kleinen Teil erklärt. Wo eine hangende Decke unter einer liegenden auftritt, ist nach Verf. Verfaltung bereits übereinandergeschobener Decken eingetreten. „Verfaltung" ist eine Abart der falschen Synklinalenbildung; in der Natur ist diese Erscheinung wohl nicht sehr häufig. Die neueste Auffassung arbeitet mit Schub und nachträglicher Gleitung (bis zum und vom „carapace"). Dies gründet sich offenbar auf die richtige Erkenntnis, daß alle kleineren Überdeckungen unzweifelhaft auf Schiebung beruhen und daß man eine Sedimenthaut von 1—2000 m Mächtigkeit nicht weiter schieben kann, als etwa zehnmal deren Dicke ausmacht; die eigentümliche Anstückung der Gleitung erfolgt aus dem Drang, die Förderungsweite möglichst groß werden zu lassen.

[Die Bevorzugung von Zahlengrößen und die ganze geometrisch-schematische Behandlung der Naturgegenstände ist nur mehr psychologisch zu erklären; denn die Natur kennt keine Primitivität, kein Schema — außer etwa im Kristall; doch neigt der Deutsche besonders dahin, wenn solche Ideen aus dem Ausland kommen (vgl. Davis-Theorie). Gleichwohl sind solche Theorien manchmal notwendig: wenn Massen toten Stoffes sich gesammelt haben und unübersichtlich geworden sind; so hat die Deckentheorie in der Aufklärung der Zentralzone manches geleistet, Verf. besonders am Südrand der Kalkzone, wo früher nur örtlich kleine Südüberschiebungen bekannt waren. Freilich hat die Deckentheorie diese zu 100 km weit und deshalb aus Süden gekommenen „Tauchdecken" umgedeutet! Ref.]

Lebling [1].

Heritsch, F.: Die zeitliche Trennung der Deckenschübe in den Ostalpen. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. p. 613—614.)

---

[1] Die Besprechung der letzten Arbeiten Hahn's ist im Centralbl. f. Min. etc. 1915 erfolgt.

H. Krauss †: Geologische Aufnahme des Gebietes zwischen Reichenhall und Melleck. (Geogn. Jahresh. **26**. 1913. 105—154. 1 geol. Karte, 3 Taf., 11 Textabb.)

Es handelt sich um ein Stück des Randgebietes der großen Berchtesgadener Überschiebung. Im O hat Lebling, im S haben Hahn und Gillitzer kartiert. — In der überschobenen Berchtesgadener Masse kommen die Gesteine Ramsaudolomit, *Cardita*-Schichten mit oberem Ramsaudolomit (karnisch), Dachsteinkalk und -dolomit, Gosaukreide und, neu nachgewiesen, Plassenkalk vor. — Nordwestlich von dieser Masse liegt, ebenfalls überschoben, die Hallstätter Zone: Werfener Schiefer, Dolomit, karnischer und norischer Hallstätter Kalk, Gosaukreide, Nierentaler Schichten und Eocän. Zu dem Werfener Schiefer gesellt sich Gips und in dessen Hangendem Reichenhaller Kalk, den Verf. auf Grund neuer Untersuchung der Fauna nicht ins anisische, sondern noch ins skythische Stockwerk stellt; damit wäre diese alte Streitfrage im Sinne von Rothpletz entschieden. Die darüber folgenden geringmächtigen Dolomite sind dem Alter nach schwer zu bestimmen. Die karnischen Hallstätter sind von einem Raiblerband durchsetzt, örtlich auch als *Cidaris*-Kalk oder -Mergel ausgebildet, mit einer neuartigen, noch nicht bestimmbaren Bivalvenfauna. Noch reicheren Fazieswechsel zeigen die norischen Hallstätter Kalke; rote tonige Kalke. Kieselbänderkalke, *Pedata*-Kalke heben sich aus der Fülle als selbständig hervor. Von Tertiär wird ein neues Vorkommen von Meinzingbreccie erwähnt. — Das nordwestlichste Gebiet, basal im Verhältnis zu den anderen, hat (ober-)bayrische Fazies, Muschelkalk bis Neocom, darüber liegt Gosaukonglomerat mit vielen Hallstätter Geröllen. — Vergleicht man die drei Fazies, so findet man zwischen der ersten und den beiden letzteren wenig Beziehung, viel dagegen zwischen diesen beiden. Abgesehen davon, daß weiter südlich durch Hahn ein Übergang von Hallstätter in Berchtesgadener Fazies nachgewiesen worden ist, liegt hier der wesentliche Unterschied nur in der geringeren Mächtigkeit und dem größeren Faziesreichtum der Hallstätter Zone gegenüber der anderen; Ramsaudolomit, *Cidaris*- und Hornsteinkalke und verschiedene Dachsteinkalke kommen beiderseits vor, und beiderseits läßt sich der neritische Charakter der Sedimente erkennen. Hier rührt Verf. mit derber Hand an ein altes beliebtes Dogma, an das von der Tiefseefazies der Hallstätter Kalke. Er zeigt, daß Ammoniten den meisten Hallstätter Bereichen fehlen, während dickschalige Brachiopoden häufig seien, weist hin auf einen Pflanzenfund, den er selbst gemacht, auf den starken Gehalt an terrigenen Bestandteilen und den überaus starken Fazieswechsel, und schließt mit Worten, die sicher den meisten Feldgeologen aus dem Herzen gesprochen sind: „Es kann für diesen Teil der Ostalpen kaum davon die Rede sein, daß die Hallstätter Serie gegenüber bayrischer und Berchtesgadener Trias als Ablagerung einer Tiefsee zu bezeichnen ist.“ [Wird dies anerkannt, so kann man die Schichtlücken der Hallstätter Serie wie andere Schichtlücken auch als Ergebnisse von Regression, kann die Glieder über der Lücke als übergreifend betrachten, darf im Sinne Lachmann's das unterlagernde, emporsteigende

Salz als Ursache jener „Regression“ bezeichnen, und all die Hypothesen, die von Strömungskanälen, Strömungserosion und Tiefenversenkung sprechen, fallen hinaus.] Für die tektonische Beschreibung ergeben sich ebenfalls drei Gebiete. Das bayrische Hauptdolomitgebiet im NW scheint ruhig gelagert, ist aber im einzelnen heftig gestört, ohne daß sich ein großer Bauplan erkennen ließe. — Das Berchtesgadener Gebiet im SO senkt sich nach NW gegen die Grenze steil in die Tiefe, der rückwärtige Flügel lagert flach und leitet zum Plateautypus über. Zahlreiche nördlich bis nordöstlich streichende Blätter, an denen meist die östliche Scholle nordwärts verschoben ist, durchsetzen die Zone (wie auch die Hallstätter). Reis (in dieser Arbeit p. 140) betont, daß es in den Nordalpen neben diesen sehr häufig vorkommenden Blättern auch solche von nordwestlicher Richtung gebe; eine Vereinigung beider Arten lasse Schollen entstehen, die nach N ausspitzen und, nach N vorgeschoben, eine Streckung im O—W am Außenrand der Alpen bewirken. — In der Mitte liegt das Hallstätter Gebiet nebst seiner Unterlage, den am Saalachwestbruch abgesunkenen bayrischen Gesteinen. Unter letzteren gibt es neben jüngeren sonderbarerweise auch alte Glieder, wie Muschelkalk, in einer Höhe mit Lias gelegen und von derselben Gosaukreide bedeckt: große vorsenone Störung und Erosion wird so erkennbar. Weiter südlich herrscht Neocom vor. Auf diesem liegen die Hallstätter Schollen, steil nach O einfallend, stellenweise an den Hauptdolomit des bayrischen Gebietes stoßend, wobei horizontale oder nordwärts fallende Striemung auftritt. Auch die Grenze der Hallstätter gegen die Berchtesgadener Gesteine ist wohl eine Schubfläche, doch muß diese sehr stark nach SO geneigt sein. Ein senkrechter Verband zwischen Haselgebirge und Ramsaudolomit beim Kraftwerk Kirchberg läßt erkennen, daß jenes und damit auch das vom Gipsbruch südlich von Reichenhall und das mit Reichenhaller Kalk verknüpfte im Kirchholz zur Hallstätter Zone gehört. Die Berchtesgadener Masse liegt auf — oder an — verschiedenen Gesteinen der Hallstätter Zone, auch auf Gosaukreide und Tertiär, die Hallstätter liegt stets auf Neocom; doch hält Verf. den Schluß auf nachneocom-vorsenonen Schub für verfrüht; er verweist aber auf die Ähnlichkeit der Linien Lofer—Reichenhall und Abtenau—Strobl. — Die historische Entwicklung weist ein unterschiedliches Verhalten des bayrischen und des Berchtesgadener Faziesbereichs besonders vom Lias an auf; dieses Gebiet liegt damals höher als jenes. Der Ausgleich, auch für die Hallstätter mit ihrer eigentümlichen, nur gelegentlich der Berchtesgadener angegliederten Entwicklung, ist zur Zeit der Gosaukreide erfolgt, die sich über alle drei Bereiche im wesentlichen gleichartig hinüberlegt. Das Vorrücken der Berchtesgadener über die mit Tertiär ausgestattete Hallstätter Zone ist als nahezu gleichzeitig mit dem Einbruch der gesamten Schubmasse in die bayrische Unterlage anzusehen. Wenn man die Bewegung an den horizontal gestreiften Wänden als gleichzeitig mit dem Schub betrachtet, so muß der Schub mindestens als den Einbruch begleitend gelten. Die Schubkraft muß eine starke, aus S wirkende Komponente gehabt haben. — Die Ausstattung des Werkes ist vorzüglich, besonders wertvoll

die klare geologische Karte. Auch ein genauer Grundriß des Saalachwerkstollens liegt bei. [Die Arbeit bedeutet einen ganz wesentlichen Fortschritt der Kenntnis von diesen verwickelten und hochbedeutsamen geologischen Verhältnissen. Der ehrliche, entschiedene, scharfsinnige Geist des Verf.'s, der nun fürs Vaterland gefallen ist, lebt in jeder Zeile und jeder Zeichnung des Werkes fort.] **Lebling.**

H. Krauss †: Zur Nomenklatur der alpinen Trias. „Guttensteiner Kalk". (Geogn. Jahresh. 1913. 293—294.)

„Guttensteiner Kalk" ist von Hauer, Stur, Richthofen, Arthaber ganz verschieden gefaßt worden. Verf. schlägt im Anschluß an Stur vor, den Namen ganz aufzugeben und die übrigen Muschelkalknamen genauer festzulegen. Er führt das Tatsächliche kritisch auf, das als Grundlage hierzu dienen könnte. **Lebling.**

Hammer, Wilhelm: Der Einfluß der Eiszeit auf die Besiedelung der Alpentäler. (Zeitschr. d. deutsch. u. österr. Alpenvereins. 1914. **45**. 61—81. 8 Textabb.)

— Über einige Erzvorkommen im Umkreis der Bündner Schiefer des Oberinntales. (Zeitschr. d. Ferdinandeums. **3**/59. 65—94. 1 Karte.)

— Das Gebiet der Bündner Schiefer im tirolischen Oberinntal. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1915. **64**/3. 443—566. 31 Fig. im Text, 1 Übersichtstabelle u. 5 Taf.)

Westalpen.

Cornelius, H. P.: Geologische Beobachtungen in den italienischen Teilen des Albigna-Disgrazia-Massivs. (Geol. Rundschau. 1915. **6**/3. 166—177.)

Italien.

Boden, K.: Beiträge zur Geologie der Veroneser Alpen. (Abhandl. d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1915. **67**/2. 85—105. 2 Taf.)

Spanien.

Drevermann, Fr.: Eine geologische Forschungsreise in die Sierra Morena. (Ber. d. Senckenbergischen Naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1910. 123—132.)

Asien.

Friederichsen, Max: Südchina nach Ferd. v. Richthofen. (Geogr. Zeitschr. 1915. **21**/7. 394—407.)

Amerika.

Gerth, H.: Geologische und morphologische Beobachtungen in den Kordilleren Südperús. (Geol. Rundschau. 1915. **6**/3. 129—153. 6 Taf. 1 Textfig.)

Australien.

Walther, Johannes: Laterit in Westaustralien. (Monatsber. d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1915. **67**/4. 113—132. 3 Texttaf.)

Stratigraphie.

Allgemeines.

A. W. Grabau: Principles of Stratigraphy. 1185 p. New York 1913.

Verf. hat sich die umfassende Aufgabe gestellt, die allgemeinen Grundlagen der Erdgeschichte auf der Grundlage der physischen Erdkunde, der dynamischen Geologie und Paläontologie zur Darstellung zu bringen.

Das mit Index 1185 p. umfassende Buch ist aus Einzelstudien erwachsen und daher von sehr verschiedener Ausführlichkeit. Sehr eingehend ist z. B. die Behandlung der in Amerika erwachsenen Davis'schen Peneplain-Theorie. Während die Darstellung des Vulkanismus kürzer ist, leidet die Darstellung des Gebirgsbaus unter einer allzu starken Betonung des mathematischen Momentes. Statt der zahlreichen Blockdiagramme sähe der Leser gern die bildlichen Darstellungen der beobachteten Typen des Gebirgsbaus. Recht gut und vollständig ist dagegen die Übersicht der Entwicklung der Korallenriffe in der Gegenwart und im Lauf der geologischen Zeiten. Die Bedeutung der Korallenriffe, die mit Unrecht vielfach angezweifelt wurde, erscheint hier durchaus in das richtige Licht gerückt. Nur hätten bei der Besprechung der triadischen Riffe die Untersuchungen von Volz und dem Ref. über die Dolomitisierung des Kalkes und über die in gleichem Maße vorschreitende Rückbildung der organischen Struktur Erwähnung verdient. Ebenso durfte das bekannte, zuerst von Mojsisovics gegebene Bild des Richthofen-Riffes nicht auf Kayser zurück-

geführt werden, aus dessen Handbuch lediglich die vergröberte und fast unkenntliche Kopie der ursprünglichen Aufnahme stammt.

Bei der Besprechung der Bildung der mitteldeutschen Zechsteinsalze p. 371 wird die Barrentheorie mit Unrecht abgelehnt; wichtig wäre ferner der Hinweis auf Arrhenius gewesen, nach dem die Umwandlung des ursprünglich gebildeten Gipses in Anhydrit erst nachträglich durch Versenkung der Schichten in eine entsprechend erhitzte Tiefe des Erdinnern erfolgt ist.

Ebenso hätte hier neben dem erwähnten Arrhenius der Name Lachmann's nicht fehlen dürfen. Letzterer hat zuerst das Verdienst gehabt, gegenüber den jetzt gänzlich abgelehnten tektonischen Hypothesen Stille's einer richtigen Auffassung die Wege gewiesen zu haben.

Das von J. Walther zur Bekämpfung der Barrentheorie angenommene Fehlen von Organismen entspricht nicht den Tatsachen: Neuerdings sind in dem die Kalisalze überlagernden Salzton Pollen von Coniferen sowie anderwärts marine Schaltiere nachgewiesen worden.

Im Folgenden seien noch einige wenige Berichtigungen zusammengestellt, die dem Ref. beim Lesen des Buches auffielen und deren Eintragung die Benutzbarkeit erhöhen dürften. Es handelt sich z. T. (z. B. p. 76) nur um Schreibfehler:

p. 76. Bagdad liegt in Mesopotamien, nicht in „Asia Minor".

p. 79. Die jurassischen Abietineen von King-Charles-Land sind wahrscheinlich tertiär, für paläoklimatische Folgerungen über das Mesozoicum also sicher ohne Bedeutung.

p. 81. Der Libanon soll „heavily glaciated" gewesen sein. Tatsächlich war nur ein 1—1½ km langes Gletscherchen vorhanden, wie aus C. Diener's Photographie klar hervorgeht.

Die „alt- oder präcambrische" Eiszeit des Yang-tse kehrt auch p. 81 wieder. Das Alter der geschrammten Geschiebe ist wahrscheinlich dyadisch, jedenfalls unsicher[1]. Das gleiche gilt für die tektonisch zu deutenden Geschiebe in Südaustralien. Die Berechtigung der Annahmen Howchin's ist hier durch die exakten Beobachtungen von Basedow widerlegt worden.

p. 91 und 891—897. Die abgelehnte „Pendulationstheorie" konnte in einem für Studenten und zur Einführung bestimmten Lehrbuch wesentlich kürzer abgetan werden, um so mehr, als auch Verf. sie nicht billigt. An Stelle dieser Hypothese wäre eine Berücksichtigung der für Tektonik und Stratigraphie des ganzen pazifischen Gebiets wichtigen Zerrungsbrüche F. v. Richthofen's am Platze gewesen; überhaupt ist das ganze Kapitel über Tektonik (p. 800 ff.) zu stark theoretisierend und etwas zu einseitig mathematisch.

Recht gut und vollständig ist die Übersicht der Entwickelung der Korallenriffe in der Gegenwart und im Lauf der geologischen Zeiten

[1] Daß die angebliche „cambrische" Eiszeit am Yang-tse-king wahrscheinlich auf einem mißverständlich gedeuteten Citat oder sogar einem Druckfehler bei F. v. Richthofen („cambrisch" statt „carbonisch") beruht, haben Tiessen und der Ref. wiederholt hervorgehoben.

(p. 384—441). Nur die gänzlich verkehrte Hypothese, welche die Riffböschungen auf Bruchbildung zurückführt, wäre besser übergangen worden. Es mag für einen Amerikaner schwer sein, immer auf die Quellen zurückzugehen, aber eine Berücksichtigung des Werkes von Mojsisovics kann in einer künftigen Auflage nur von Vorteil sein. Dagegen ist die Darstellung der „Biosphäre" p. 910—1150 (Kap. 24—32), d. h. die paläontologische Begründung der Stratigraphie, Entwicklungsgeschichte und Paläogeographie[1] infolge der eingehenden Beschäftigung des Verf.'s mit den einschlägigen Fragen von ganz besonderem Wert und zeugt von kritischem Verständnis und weitschauendem Überblick.

Überhaupt sind die erwähnten Ausstellungen durchaus unerheblicher Art gegenüber dem Interesse, welches das Grabau'sche Buch gerade für den Geologen besitzt. Grabau gibt berechtigterweise eine vollständige Übersicht geologischer und geographischer Grundbegriffe vom Standpunkte des Amerikaners. Wer, wie Ref., die großen Verschiedenheiten Europas und des östlichen Nordamerika aus eigener Anschauung kennt, vermag am besten die Bedeutung einer derartigen Darstellung zu würdigen, welche von der Eigenart der durch außerordentlich lange Kontinentalperioden gekennzeichneten geologischen Vergangenheit des östlichen Amerikas ausgeht und die übrigen Gebiete der Erde gewissermaßen in Vergleich hierzu stellt. Gerade wegen dieses Standpunktes darf das Grabau'sche Werk dem Geologen empfohlen werden.

Frech.

Edgar Dacqué: Grundlagen und Methoden der Paläogeographie. Verlag von Gustav Fischer. 1915. 499 p. Mit 79 Abbild. im Text und einer Weltkarte der quartären Eiszeit.

In der deutschen Literatur fehlt — wenn man von der kurzgefaßten, für weitere Kreise bestimmten Übersicht Kossmat's absieht — eine zusammenfassende, auf die Quellen zurückgehende Darstellung der paläogeographischen und paläoklimatischen Fragen und Forschungsmethoden. Das Buch des Verf.'s, das somit eine Lücke ausfüllt, beruht auf gründlicher Kenntnis deutscher und ausländischer Literatur und ist schon hierdurch anderen Darstellungen, wie z. B. der an sich recht brauchbaren, vielfach ähnliche Fragen behandelnden „Principles of stratigraphy" von Grabau überlegen. Auch die Beurteilung der einzelnen, meist noch recht kontroversen Fragen — man denkt an Eiszeit und Klimafrage im allgemeinen — zeugt von zutreffender Auffassung und Objektivität. Dem Buch, von dessen reichen Inhalt die folgenden Auszüge einen Begriff geben sollen, ist somit weite Verbreitung zu wünschen in einer Zeit, wo die Verständigung noch mehr durch das dauernde Aneinandervorbeireden als durch scharfe Gegensätze erschwert wird.

Besondere Erwähnung verdient die dem Werk beigegebene Weltkarte der quartären Vereisung von Dr. Levy, die einen klaren Überblick

[1] Vergl. auch die folgende Besprechung des Buches von Dacqué.

unserer Kenntnis gibt. [Nur die „Vereisung der neusibirischen Inseln“ ist angesichts der unzweideutigen Beobachtung Bunge's über Bodeneis und Eisboden zu tilgen. Ref.]

Die Paläogeographie befaßt sich mit den orographischen, vulkanischen, hydrographischen, ozeanographischen, meteorologisch-klimatischen, erdmagnetischen Zuständen der vorweltlichen Erdoberfläche und stellt sich, nicht zuletzt, auch die Erforschung der tiergeographischen und sonstigen biologischen Verhältnisse früherer Erdperioden als Aufgabe. Auch auf die Veränderungen der Zustände und den Mechanismus ihrer Überführung erstreckt sich die Arbeit der Paläogeographen. Verf. behandelt:

1. Die Darstellung des jeweiligen Umfanges und der Verteilung von Ländern und Meeren.

2. Die allgemeinen oder speziellen klimatischen und meteorologischen Verhältnisse der Erdoberfläche.

3. Die biologischen Verhältnisse und die Verbreitung der Organismen.

4. Die allenfalls veränderten astronomischen Verhältnisse früherer Erdzeitalter und ihre Rückwirkung auf die Verteilung von Wasser und Land, Klima und damit indirekt auf die Organismen.

Karten tragen auf einer nur die jetzige Erdoberfläche wiedergebenden Projektion das Vorkommen der betreffenden fossilen Organismen ein. Andere Karten projizieren eine paläogeographische Verteilung von Land und Meer in mehreren aufeinanderfolgenden Zeitstufen auf ein einziges Blatt.

Die Karten von Canu, Schuchert und Willis, zum Teil auch die von Lapparent oder von Vasseur einerseits, die von Koken, Neumayr, Frech[1], Arldt[2], Kossmat[3], Toula andererseits bilden zwei entgegengesetzte Typen. Die ersteren suchen die Land- und Meeresgrenzen in möglichst engbegrenzten Zeitabschnitten zu geben — es sind die „Momentphotographien“; die letzteren geben einen mehr durchschnittlichen Mittelwert, um den in einer bestimmten größeren Periode Land- und Meeresgrenzen schwankten.

Das Extrem des ersteren Typus bilden die exakten, nur kürzeste geologische Zeitphasen fixierende Karten, wie sie in gründlichster Weise Pompeckj für das bayrische Südostufer des Jurameeres[4] und jüngst Schuchert[5] für Nordamerika ausgearbeitet hat.

---

[1] Eine weitere Karte der Obercarbonzeit von Frech findet sich in den „Studien über das Klima der geologischen Vergangenheit“. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Taf. VIII. Berlin 1902. p. 611—693.

[2] Th. Arldt, Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt. Ein Beitrag zur vergleichenden Erdgeschichte. (730 p. und 19 Karten). Leipzig 1907.

[3] F. Kossmat, Paläogeographie. Geologische Geschichte der Meere und Festländer. Leipzig 1908.

[4] J. F. Pompeckj, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. Geognost. Jahreshefte. Jahrg. 14. München 1901. p. 139—220.

[5] Ch. Schuchert, Palaeogeography of North America (Taf. XLVI—CI).

Das Permanenzproblem.

1. Die Entwicklung der Kontinente in nachalgonkischer Zeit.

Die Kontinental- und Meeresverteilungen regeln sich auch im großen nach Gesetzen, denen man einerseits mit Versuchen, wie der Tetraëdertheorie und verwandten Theoremen, beizukommen suchte, allerdings ohne bisher das Wesen der Sache wirklich ergriffen zu haben. Hier bleibt für die Zukunft eines der interessantesten paläogeographischen Probleme offen, dem man auch auf induktivem Wege schon Resultate abzugewinnen wußte. Die Faltungen der Erdrinde folgten in allen Zeiten vielfach denselben Linien, und daher ließ sich aus dem Auftreten gefalteter Oberflächenschichten auch mit Sicherheit auf Faltung früherer, wenn auch diskordant darunterliegender Serien schließen. Carbonische Falten in England mit Kohlenführung ließen daher auch für die Gegend von Dover in der Tiefe das Vorhandensein ebensolcher Schichten voraussagen, weil die Art des tektonischen Gebarens — leichte Faltung der an der Oberfläche liegenden verhüllenden jüngeren Schichten — zeigte, daß in der Tiefe gefaltetes Carbon liegen müsse.

2. Gesichtspunkte für und wider die Permanenz der Kontinente und Ozeane.

Die Fragestellung des Permanenzproblems kann man in vier Richtungen spezialisieren:

1. Herrscht Permanenz in dem absoluten oder nahezu absoluten Sinne, daß die heutigen Kontinentalmassen, sowie die nichtkontinentalen Meeresbecken von jeher (seit cambrischer Zeit) an derselben Stelle lagen, womit auch die Tiefsee im wesentlichen an ihren jetzigen Punkten permanent geblieben wäre?

2. Waren heute die von Tiefsee eingenommenen Areale ehemals, wenn auch nicht ausschließlich, so doch zum größten Teile seit Ende des Algonkiums Landoberflächen, oder wenigstens seichte Flachmeere (Epikontinentalmeere)?

3. Gab es einst eine Panthalassa, und ist der Grund für ihr Verschwinden in der Differenzierung der Erdoberfläche oder in einer unterdessen eingetretenen Verminderung des Meerwassers, oder in beidem zusammen zu erblicken?

4. Gab es nur an einzelnen Stellen seit cambrischer Zeit permanente Tiefsee und permanente Kontinentalmassen, und haben sich späterhin neue, vielleicht von da ab permanent bleibende Tiefsee und neue Kontinentalmassen entwickelt?

Verf. bekennt sich, wenn auch in ganz anderem Sinne als bisher, zu einer Nichtpermanenz der Kontinente. Nie konnte nach Bildung des Steinmantels Sal zu Sima oder Sima zu Sal werden. Früher, in älteren geologischen Zeiten, lag weniger Sima an Meeresböden frei, weil die Kontinente ausgedehnter waren. Nach und nach wurden diese abgetragen und in ihrer Masse verringert. Was abgetragen wurde, bildete und bildet heute einen dünnen Überzug auf dem kontinentalen Simaboden der Ozeane. Der Ozean ist und bleibt permanent. Die salischen Massen

Für Permanenz der Tiefsee	Gegen Permanenz der Tiefsee
1. Penck's und Willis' Erörterung über die Menge des Wassers, das bei dem nachweisbaren Vorhandensein von Festlandsarealen seit cambrischer Zeit und unter Voraussetzung nicht allzu großer Radiusverkürzung oder Wasserzunahme stets große Tiefen bedeckt habe.	1. Die Notwendigkeit, paläogeographische Landverbindungen zu konstruieren in Regionen, die heute von Tiefsee eingenommen werden.
2. Das Fehlen typischer Tiefseeschlicke in den Formationen vom Cambrium bis zum Tertiär, bezw. das Vorhandensein von verhältnismäßig seichten und labilen Epikontinentalmeeren während der nachalgonkischen Perioden auf den heutigen Festlandsarealen.	2. Das Auswandern von mesozoischen Typen in die Tiefsee.
	3. Die scheinbaren Ausgleiche zwischen Tiefsee und Land in der jüngsten geologischen Vergangenheit (Westindien, Polynesien, Malta) und bis zu einem gewissen Grade auch in früheren Geosynklinalgebieten.

verschoben sich horizontal und frühere Kontinente zerlegten sich in heute weit getrennte Stücke.

Wir brauchen zu alledem keine Kontraktion des Erdinnern, wir brauchen dessen höchst problematische Veränderungen überhaupt nicht. Alles, was wir an geologischen Vorgängen seit dem Anfange des Archäicums uns ausdenken können und was wir positiv kennen, hat sich auf dem salischen Krustengebiet abgespielt. Dieses minimale dünne Häutchen ist der Schauplatz alles dessen, was wir als Gegenstand der historischen Geologie behandeln. Gegenüber diesen für ihn ganz unwesentlichen äußerlichen Vorgängen steht der Erdkörper als Ganzes wie unberührt da und erscheint uns so von einer Stabilität seiner Konstitution und von einer Permanenz seines Daseins, daß dagegen die aus salischen Umlagerungen abgeleitete Zeitskala der Geologie, mit Einschluß des Archäicums, als ein flüchtiger Augenblick im Dasein der Erde erscheint, genau so, wie das Zeitalter des Quartärmenschen gegenüber den Zeiträumen der historischen Geologie. Diese ist somit nicht eine Geschichte der Erde, sondern nur eine Geschichte des salischen Oberteiles der Kruste.

Die geologische Zeitmessung.

Alle geologischen Vorgänge, ganz besonders aber der Absatz von Sedimenten, sind niemals die Funktion eines einzigen einheitlichen Zustandes, sondern es arbeiten dabei so unendlich viele gleichwertige und

ungleichwertige — in diesem Sinne „zufällige“ — Faktoren ineinander hinein, teils sich unterstützend, teils sich hemmend oder miteinander interferierend, daß man es von vornherein geradezu zu einem Forschungsgrundsatz für den Paläogeographen machen muß, ja nicht astronomische Vorgänge unmittelbar zu geologischen in Beziehung zu setzen und jedenfalls nicht alle Einzelheiten in ein durch astronomische Berechnungen gewonnenes Schema hineinpressen zu wollen. Es ist, wie Koken einmal mit Recht sagt, der wunde Punkt aller dieser Spekulationen, daß sie einen Dualismus in die Wissenschaft einführen und nur allzuleicht den Wert der positiven Beobachtungen in die zweite Stelle herunterdrücken. Aber es ist klar, wenn es einen Weg gibt, auf dem wir einmal zu einer richtigen Abschätzung großer geologischer Zeiträume gelangen können, dann wird es voraussichtlich nur der sein, astronomische Daten mit markanten erdgeschichtlichen Erscheinungen zu verknüpfen.

Wir wissen, meint Willis, daß Disturbation und Ruhe, Erosion und Sedimentation, Einheitlichkeit der Schichtfolge und Diskordanzen sich zu jeder Zeit abgespielt haben und daß daher nur aus großen, weltumspannenden, einheitlich auftretenden Diastrophismen eine universell gültige Hauptgliederung der Erdgeschichte vorgenommen werden kann. Jedenfalls ist es also eine Aufeinanderfolge ungleicher Effekte, auf die sich überhaupt geologische Chronologie gründet. Ein Diastrophismus ist das Anfangsglied einer Ära. Zuerst eine rein epirogenetische oder dabei noch eine orogenetische Erhebung. Dann folgt Abtragung und entsprechend Sedimentation. Diastrophismus ist also der Ausgangspunkt, die notwendige Voraussetzung aller Korrelation. Aber je stärker der Diastrophismus, um so geringer seine räumliche Ausdehnung, wie man an der Gebirgsbildung sieht. Der Wert des Diastrophismus für eine Zeiteinteilung hängt also nicht so sehr von seiner Intensität, als von seiner universellen Verbreitung ab. Diastrophismen auf Festlandsarealen sind aber stets beschränkt auf gewisse dynamische Provinzen und daher nicht zu einer universellen chronologischen Gliederung brauchbar. Anders die die ozeanischen Gebiete betreffenden. Obwohl deren Diastrophismen auch mehr oder weniger lokal sind, reicht ihre Wirkung dennoch weltweit, da nach dem Gesetze der kommunizierenden Behälter eine submarine Bodenbewegung den Wasserstand überall verändern muß. Kein anderes Phänomen macht sich daher so gleichzeitig und gleichartig überall geltend. Wenn etwa eine tiefe Einsenkung in ozeanischem Areal stattfindet, dann wird eine universelle Ebbe-Erscheinung in allen marinen Epikontinentalgebieten eintreten, deren Kennzeichen flache Insel- und Küstenregionen sind, bedeckt mit den eben abgelagerten Sedimenten.

Steinmann unterscheidet geokratische und thalattokratische Epochen in dem Sinne, daß in den geokratischen Epochen die Meere im wesentlichen mit den heutigen Meeresarealen zusammenfielen, so daß wir aus diesen Zeiten im Gebiete unserer heutigen Länder vorzugsweise Landablagerungen antreffen, während in thalattokratischen Zeiten unsere jetzigen Landareale hauptsächlich von Meer bedeckt waren. Ein Beispiel für geo-

kratische Zeiten ist die untere Trias, von der wir bis jetzt nur an wenigen Stellen ausgeprägt marine Schichten kennen, während dagegen der mittlere Jura in ausgesprochen mariner Entwicklung aus fast allen Weltgegenden bekannt ist. Von drei großen thalattokratischen Phasen fällt die erste in das Algonkium, die zweite umfaßt Silur, Devon, Altcarbon, die dritte das jüngere Mesozoicum vom Jura an bis ins Tertiär. Dazwischen liegen die geokratischen Epochen des Cambriums, die des Obercarbon-Jura, dann die tertiär-jetztweltliche. Vergleicht man diese Einteilung mit jener von Willis (vergl. p. 254) auf Grund der Diastrophismen und Gebirgsbildungen gegebenen, so sieht man, daß beide Einteilungen keineswegs kongruieren, obwohl man doch meinen sollte, daß die Abwechslung zwischen dem geokratischen und thalattokratischen Habitus der Erdoberfläche in unmittelbarem Zusammenhange mit den großen tektonischen Bewegungen der Erdrinde, insbesondere mit der Gebirgsbildung stünde.

Ob diese ozeanischen Eigenbewegungen existieren und Anlaß zu weitgehenden Trans- und Regressionen gewesen sind, ist noch ungewiß. Nach dem Geosynklinalgesetz besteht eine unverkennbare Wechselwirkung zwischen der Vertiefung gewisser Meeresareale und dem Rückzug des Wassers aus anderen Regionen; allerdings gilt dies vorerst nur für Epikontinentalmeere. Es ist zu erwarten, daß eine gewisse Häufung von Störungen, gewisse im allgemeinen unruhige Zeiten mit astronomischen Konstellationen mehr oder minder genau zusammenfallen, falls überhaupt Bewegungen der Kruste von solchen veranlaßt sind.

Es entwickelt sich in der Zoologie, in der Vererbungslehre seit mehreren Jahren, also seit die Erkenntnis der Gesetze der Vererbung zunimmt, die Vorstellung, daß sowohl die Erblichkeit wie die phyletische Umwandlung gewissen Periodizitäten unterworfen ist.

Gelingt es der Zoologie, die jene Periodizität beherrschenden Gesetze festzustellen und damit zu zeitlich determinierten Kurven der Umwandlung zu gelangen, dann bekommen die Geologen vielleicht ein Mittel in die Hand, die Umwandlungszeit einer Fauna oder einzelner Formen und damit die Dauer einer Oppel'schen Zone abzuschätzen.

Auf keinen Fall darf der Begriff Zone oder Horizont mit der Dicke der Sedimente in Beziehung gebracht werden. Wir haben Horizonte und Zonen von einigen Zentimetern oder Dezimetern Mächtigkeit, wie im schwäbischen Lias, und andererseits Zonen von 50—100 m Mächtigkeit.

Die Paläoklimatologie.

Es ist eine alte Streitfrage, ob der Verkohlungsprozeß in den Wasserwäldern der Steinkohlenzeit unter einem kühlen oder tropischen Klima vor sich gegangen sei. [Doch ist immer wieder zu betonen: ein kleines, vollkommen subaquatisches Torfvorkommen in den Tropen beweist gar nichts — angesichts des Umstandes, daß jede Pflanzen- und Holzfaser unter dem dauernden Einfluß feuchten, tropischen Klimas in weniger als einem Jahre an der Luft vermodert. Ref.]

Im atlantischen Randgebiete hat in postglazialer Zeit ein Wärmeoptimum existiert, und zwar scheint der Wärmeüberschuß im Vergleich

mit der Jetztzeit um so größer zu sein, je weiter man nach Norden, um so geringer, je weiter man nach Süden geht. Auch in Rußland und Zentralasien ging der gegenwärtigen Epoche eine solche mit trockenerem und wärmerem Klima voraus. Trotzdem ist diese große, über viele Jahrtausende sich erstreckende Klimaschwankung der postglazialen Quartärzeit nicht eine Interglazialphase gewesen, nach der wir uns jetzt einer neuen Vereisung zubewegen. Denn auch heutzutage sind bei der anerkannten Verschlechterung des Klimas und dem Verschwinden der günstigeren postglazialen Wärmeperiode die Eismassen auf der Erde dennoch anhaltend im ganzen in Rückzug begriffen. Wäre die postglaziale Wärmezeit nur eine Interglazialzeit gewesen, so hätte seit ihrem Abflauen wieder ein Vordringen des Glazialphänomens bemerkbar werden müssen. Das Gegenteil aber ist der Fall: im ganzen geht das Eis in der Arktis und Antarktis zurück.

„Es gibt bei gleichzeitigem Vorhandensein von Eisbedeckungen, wie sie die Jetztzeit vom Diluvium her noch bietet, *großwellige Klimaschwankungen, welche das Eis sozusagen unbeeinflußt lassen*. Sein Rückgang ist unabhängig von diesen Schwankungen. Das zeigt uns, daß die Glazialzeiten anderen Klimawellen zugehören als die, welche uns seit der Eiszeit zuerst ein wärmeres, dann wieder ein kühleres Klima beschert haben.

„Die großen glazialen und interglazialen Vorstöße sind Klimawellen höherer Ordnung, die wieder in solche niederer Ordnung und in noch kleinere innerhalb der ganzen Glazialwelle zerfallen.

„Sehen wir von allem Streit über die speziellste Datierung ab, so werden wir nirgends auf Widerspruch stoßen, wenn wir mit Frech sagen: die jungpaläozoische Vereisung folgte der starken Bindung von Kohlensäure in den Kohlenlagern der Carbonzeit. Die Klimakurve senkt sich daraufhin exzessiv ab, es entsteht die südliche Eisbedeckung. Setzte nun der Vulkanismus noch so häufig wieder ein, dann verging wegen der mit dem Vorhandensein einer so ausgedehnten Eisdecke notwendig verbundenen starken Absorption von Wärme jedenfalls eine, auch geologisch gesprochen, lange Zeit, bis eine gänzliche Befreiung der eisbedeckten Regionen eingetreten war, zumal ja bei Anreicherung der Atmosphäre mit Kohlensäure noch keineswegs die firnbildenden Niederschläge aufzuhören brauchen, die in der Umgebung der abkühlenden Eismassen vorerst noch als Schnee niedergehen. Ist kein Eis da und nimmt die Wärme etwa im Sinne der Kohlensäuretheorie durch vermindertes CO_2 ab, dann kann es sofort zur Eisbildung kommen; umgekehrt kann die Vermehrung von CO_2 aber eine vorhandene Eismasse *nicht sofort* gänzlich zum Verschwinden bringen. Die von Philippi bestrittene, von Frech postulierte obercretacische Vereisung gewinnt allerdings mehr und mehr an Wahrscheinlichkeit; und selbst wenn man die Blöcke im Chalk nicht unbedingt gelten lassen wollte, würde schon die scharfe obercretacische klimatische Zonenbildung die Annahme einer Polvereisung als sehr wahrscheinlich nahelegen.

Entschieden bestreitet Philippi die Parallelität von Vulkantätigkeit

und Temperatursteigerung im Tertiär; er sagt ferner, ein Höhepunkt des Vulkanismus liege im Untereocän und Miocän, die Tertiärfloren deuteten jedoch auf eine ganz allmähliche und wohl unterbrochene Verschlechterung des Klimas vom Eocän bis zum Pliocän hin. Ebenso entspreche der quartären Eiszeit nicht ein fast völliges Versagen der Vulkantätigkeit, sondern diese war wahrscheinlich lebhafter als heute [was keinesfalls zutrifft. Ref.], wenn auch schwächer als im Jungtertiär. Wir wissen aber, daß Philippi's Annahme einer kontinuierlichen Absenkung der Klimakurve vom Alteocän bis ins Quartär nicht zutrifft, und gerade auf den von ihm geltend gemachten Höhepunkt vulkanischer Tätigkeit im Alteocän folgt ein wesentliches Emporschnellen der Kurve.

Was aber die Interglazialphasen der quartären Eiszeit betrifft, so kann man mit diesen das Wesentliche der Kohlensäuretheorie nicht widerlegen. Dieses Wesentliche liegt aber darin, daß auf intensive Kohlenstoffbildung Abkühlung bzw. Glazialbildung erfolgt und daß der erhöhte Vulkanismus auch einen erneuten Rückgang des Eises nach sich zieht, unter den soeben gemachten einschränkenden Bedingungen nämlich."

Es scheint nun, daß für die Interglazialzeiten noch andere Ursachen gefunden werden müssen. Denn eine so große Schwankung in der Eisbedeckung, wie sie eine Interglazialzeit, die wir mit Recht so nennen sollen, repräsentiert, ist ihrem Wesen nach doch etwas ganz anderes als die äonenwährenden Zeiträume zwischen zwei Eiszeiten, wie sie durch den Zwischenraum zwischen Dyas und Diluvium etwa repräsentiert sind. Es liegt nahe, eine Interglazialzeit zu definieren als die Wirkung einer Ursache, welche in den bestehenden Eiszeitzustand vorübergehend klimatische Bedingungen einführt, die einen Rückzug des Eises erzwingen und bei deren Aufhören die ununterbrochen latent weiterbestehende eigentliche Eiszeitursache wieder praktisch zur Wirkung gelangt. Eine Interglazialzeit wäre nach dieser Definition demnach nicht wesensgleich mit einem Wegfall der Eiszeitursache, sondern bestünde in einem Hinzutreten eines neuen Momentes und dessen vorübergehend dominierender Wirkung. Das definitive Ende einer Eiszeit erst würde dann in einem Wegfall der primären Eiszeitursache bestehen.

Würde sich also die Kohlensäuretheorie, unbekümmert um etwaige Interglazialzeiten, darauf beschränken, den Eintritt der Eiszeiten und Wärmephasen im großen zu erklären, so ließe sich vom geologischen Standpunkte aus vielleicht weniger gegen sie einwenden.

Man muß zunächst — das ist heute noch der Stand der Sache — alle in Betracht kommenden Möglichkeiten sich offenhalten, weil nicht nur das Fehlschlagen aller Universalerklärungen, sondern auch die paläoklimatischen Spezialerklärungen dafür sprechen, daß nur durch Kombination vieler Faktoren das Schwanken des vorweltlichen Klimas wird erklärt werden können; [was auch Ref. stets betont hat].

Jedenfalls zeigt sich auch bei den Versuchen zur Erklärung der Eiszeiten, daß, wie überall in der Natur, die Erscheinungen nicht aus

einer einfachen, sondern aus ineinander verwobenen Ursachenreihen bestehen, und daß darum voraussichtlich nicht die einfache, sondern die komplizierte Erklärung in Zukunft die richtige sein wird.

Frech.

Devonische Formation.

Drevermann, Fr.: Paläozoische Notizen. (Ber. d. Senckenbergischen Naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1907. 125—136. 1 Taf.)

— Paläozoische Notizen. (Ber. d. Senckenbergischen Naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1909. 76—78.)

Behr, Fritz: Über Dolomitisierung und Verquarzung in Kalken des Mitteldevons und Carbons am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1915. **67**/1. 1—47. 2 Taf.)

Juraformation.

R. v. Klebelsberg: Die Perisphincten des Krakauer Unteroxfordien. (Beiträge zur Geologie und Paläontol. Österreich-Ungarns. **25**. 1912. 151—222. Taf. XVIII.)

Das vom Verf. untersuchte, von anderer Seite gesammelte Material stammt nach anderen begleitenden Ammoniten in der Hauptsache aus den Zonen des *Cardioceras cordatum* und *Peltoceras transversarium*; doch steht die obere Grenze des Schichtenkomplexes bei Krakau nicht fest.

So dankenswert auch die Untersuchungen sind, so liegt in der ungenauen Fixierung der Zonen ein bedauerlicher Mangel, besonders wo sich in verschiedenen Gebieten die Möglichkeit der Teilung des Unteroxfordien auf Grund von Perisphinctiden hat durchführen lassen. Außerdem sind wir über die genaue zeitliche Verbreitung von *Peltoceras transversarium*, welches ein so überaus seltenes Fossil ist, noch sehr schlecht unterrichtet, so daß wir von einer Zone des *P. transversarium* nicht sprechen sollten.

Im Unteroxfordien ist bei den Perisphincten der vorherrschende Skulpturtyp gegeben durch den einfachen, mehr oder weniger geraden Verlauf der Hauptrippe wie durch die einfache, sowohl bei allen Hauptrippen als auch für alle Sekundärrippen in gleicher Höhe nahe dem „Bug“ erfolgende Spaltung in zwei, erst auf späteren Umgängen zuweilen in drei und nur bei wulst- oder kammförmigen Hauptrippen größter Umgänge in mehr Rippenäste.

Nach untergeordneten Skulpturverschiedenheiten lassen sich zunächst zwei Typen beobachten: der feine dichtrippige, wie bei *P. Lucingensis*, und der mäßig dichte gröbere, wie bei *P. Orbignyi* Lor. Für großwüchsige Formen gilt noch ein dritter Typus, der in den groben, dicken bis kamm- und wulstförmigen Rippen auf äußeren Umgängen gegenüber *P. Orbignyi-*

artiger Innenberippung besteht, als Beispiel *P. Martelli*. Dasjenige Formenelement, welches hier systematisch die relativ weiteste Verwendbarkeit besitzt, ist die Nabelweite. Ein weiter, bis zum halben Durchmesser und darüber geöffneter Nabel, verbunden mit geringer Involution der Umgänge, fällt meistens zusammen mit mäßig dichter, gröberer Berippung, wie bei *P. Orbignyi* oder *P. Martelli*, während umgekehrt die *Lucingensis*-artige Skulpturtype ebenso allgemein eine beträchtlich engere Nabelung und größere Involution der Umgänge mit sich vereint. [Solche Beziehungen zwischen der Gehäuseform und der Skulptur lassen sich ziemlich allgemein bei eng zusammengehörigen Gruppen von Arten beobachten, z. B. bei verschiedenen Gruppen der Gattung *Cardioceras*. Ref.] Nur wenige, dadurch dann besonders charakterisierte Formen, wie *P. Birmensdorfensis*, verbinden weiten Nabel mit feiner Berippung.

Suturlinie (Lobenlinie) und Parabelbildung verwendet Verf. im Gegensatz zu früheren Autoren weniger zur Systematik. Ganz besonderen Wert zur Gruppentrennung legt Verf. auf die Ausbildung der Skulptur, innerhalb dieser Gruppen trennt Verf. vorwiegend nach der Ausgestaltung des Windungsquerschnittes.

Gegenüber anderen Perisphinctengruppen stellt Verf. fest, daß der Verlauf der Hauptrippen (Rippenstiele) normal nie geschwungen ist. Sehr häufig ist die Hauptrippe schräg gegen vorn gestellt, was Neumann „depron" genannt hat.

Die Zahl der Hauptrippen schwankt auf benachbarten Umgängen im allgemeinen nicht sehr bedeutend, meist nur um ein paar Einheiten; die Berippungsdichte bleibt sich vielmehr in der Regel ganz proportional, indem mit der Zunahme der absoluten Scheibengröße auch die Stärke der Rippen und die Breite ihrer Intervalle eine allmähliche Steigerung erfährt. Es erhärtet daraus, daß auch bei den Perisphincten hierauf besonderer Wert zu legen ist.

Systematisch schwierig zu bewerten sind die Einschnürungen, denn sie treten bei sonst übereinstimmenden Formen ganz unregelmäßig auf, nur seltener in periodischen Abständen.

Untersucht sind von der Gruppe des *P. Orbignyi* de Lor. die Arten: *P. Orbignyi* de Lor., *P. Tizianiformis* Choff., *P. Wartae* Buk., *P. stenocycloides* Siem., *P. Tiziani* Opp., *P. Marnesiae* de Lor, *P. Delgadoi* Choff., *P. colubrinus* Rein., *P. Kiliani* de Riaz, *P. promiscuus* Buk. und *P. indogermanus* Waag., die Verf. in vier Untergruppen aufteilt.

Von der Gruppe des *P. Martelli* Opp. die Arten: *P. Martelli* Opp., *P. cristatus* n. sp., *P. orientalis* Siem., *P. Linki* Choff. und *P. Bocconnii* Gemm., welche in drei Untergruppen geteilt werden. Anschließend wird über die Artauffassung von *Amm. chloroolithicus* Gümbel vom Verf. die Ansicht vertreten, daß, da kein sicheres Original dieser Art aufzutreiben ist, die Bezeichnung besser ganz zu streichen ist; trotzdem bildet Verf. ein Original der Gümbel'schen Art ab.

Von der Gruppe des *Peltoceras Aeneas* Gemm. und *P. Lucingensis* Favre werden näher beschrieben: *P. Aeneas* Gemm., *P. Mindove* Siem.,

P. trichoplocus Gemm., *P. Dybowskii* Siem., *P. Elisabethae* de Riaz, *P. gerontoides* Siem., *P. Airoldii* Gemm., *P. Jelskii* Siem., *P. Lucingensis* Favre, *P. virgulatus* Qu., *P. Castori* Choff., *P. Rhodanicus* Dum. und *P. Tyrrhenus* Gemm., die auf fünf Untergruppen verteilt werden.

Als isolierte Typen sind ferner noch beschrieben: *P. De Riazi* Siem., *P.* n. sp. (*stylocostatus,* der Name wurde nicht gebraucht, da das Stück zur Abbildung nicht wiederzuerlangen war). **H. Salfeld.**

Kreideformation.

De Stefani: Fossili della Creta superiore raccolti da Michele Sforza in Tripolitania. (Palaeontographia Italica. **19**. 1913. 255—299. Taf. 23—27.)

Die reiche Fauna, welche Krumbeck 1906 (dies. Jahrb. 1910. II. -86-) aus dem oberen Senon von Tripolis unter eingehender Darstellung der Geologie des Landes beschrieben hat, wird vom Verf. durch nachstehende Formen ergänzt: *Siderolithes calcitrapoides* Lam., *Cliona perforata* Seg., *Cyclolites Krumbecki* n. sp. (= aff. *polymorpha* Goldf. bei Krumbeck), *C. beduinus, C. berberus, Serpula (Pomatoceros) Pacellii* Sforza n. sp., *Ostrea Cillae* n. sp., *O. garumnica* Coq., *Gryphaea vesicularis* Lam., *Ostrea semiplana* Sow., *Plicatula instabilis* Stol., *Pecten Mayer-Eymari* Newton, *Modiola Michaelis* n. sp., *Crassatella Sforzai* n. sp., *C. (Crassitina) Paronai* n. sp., *Protocardia hillana* Sow., *Cytherea Andersoni* Newton, *Tudicla bartoliniana* Sforza n. sp., *Bulla tripolitana* n. sp., *Sigaretus Vinassai* n. sp., *Cerithium subdolum* n. sp., *Baculites anceps* Lam. und *Callianassa* sp. **Joh. Böhm.**

D'Erasmo: Appunti sui fossili del Monte Libano illustrati da Oronzio Gabriele Costa. (Rivista Ital. Palaeont. **18**. 1912. 91—100. Taf. 3.)

Die Revision der von Costa 1857 aus dem Senon von Sahel Alma beschriebenen Fische führte zu folgenden Berichtigungen:

Beryx niger Costa = *Pycnosterinx Russeggeri* Heckel.

Imogaster auratus Costa = *Pycnosterinx auratus* Costa sp.

Rhamphornimia rhinelloides Costa = unbestimmbares Fragment eines Krebses.

Unbestimmbare Fischlein bei Costa Taf. 1 Fig. 3, Taf. 2 Fig. 3 = *Leptosomus macrourus* Pict. et Humb.

Nur *Omosoma Sahel Almae* Costa bleibt bestehen. **Joh. Böhm.**

Peron: Observations au sujet des débris de Marsupites trouvés par Mlle. Augusta Hure dans la craie des environs de Sens. (Bull. Soc. sci. nat. Yonne. **62**. 1908. 17—23. 8 Textfig.)

An den Fund mehrerer Kelchtafeln von *Marsupites testudinarius* v. Schloth. bei Beaujeu knüpft Verf. die Bemerkung, daß die Fauna der durch dieses Fossil gekennzeichneten Zone bisher in Frankreich unzureichend bekannt geworden ist, sowie daß in ihr die Gattung *Micraster* gegenüber den benachbarten Zonen stark zurücktritt, dagegen die Asteriden in den Vordergrund treten. **Joh. Böhm.**

A. Valette: Description de quelques Echinides nouveaux de la Craie (Second supplément). (Bull. Soc. sci. hist. et nat. de l'Yonne. **67**. 1913. 3—48. 18 Textfig.)

Funde mehrerer z. T. erhaltener *Cidaris*-Gehäuse mit anhaftenden Stacheln boten Verf. Anlaß, die in den oberen Stufen der Kreideformation des Departement Yonne vorkommenden Stacheln der Gattung einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen. Die eingehenden Bemerkungen werden von vortrefflichen Figuren in natürlicher und vielfacher Größe, um die zwischen den Dornenreihen auftretende Skulptur zu zeigen, wiedergegeben. Die besprochenen Arten sind: *Dorocidaris longispinosa* Sorg., *D. granulostriata* Desor. *Stereocidaris Merceyi* Cott., *St. Lamberti* Val., *St. sceptrifera* Mant., *St. Lallieri* Lamb., *St. pseudohirudo* Cott., *St. Hurei* Val., *Typocidaris serrata* Desor, *T. praehirudo* Lamb., *T. hirudo* Sorg., *T. pseudosceptrifera* Héb., *Tylocidaris clavigera* König und *Phymosoma pseudomaresi* Val.

Hinzugefügt hat Lambert die Beschreibung von *Infulaster tuberculatus* n. sp., *Leiocorys Valetti* n. g. n. sp. und *Cardiaster Thomasi* n. sp. **Joh. Böhm.**

Böhm, Joh.: Über Kreideversteinerungen von Sachalin. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1915. **36**. I/3. 551—558. 1 Taf.)

— Zusammenstellung der Inoceramen der Kreideformation (Nachtrag). (Ebenda. 1914. **35**. 1/3. 595—599.)

— Über die Emscher- und Untersenonfauna bei Sarstedt. (Ebenda. 1915. **36**. I/2. 416—422.)

— Über die untersenone Fauna bei Burgsteinfurt und Ahaus. (Ebenda. 1915. **36**. I/2. 423—428.)

— Über eine untersenone Fauna am Vonderberge bei Osterfeld i. W. (Ebenda. 1915. **35**. II/2. 418—423.)

— Über die Verbreitung des *Inoceramus (Volviceramus) Koeneni* G. Müll. (Ebenda. 1915. **35**. II/2. 424—425.)

— Inoceramen aus dem subhercynen Emscher und Untersenon. (Monatsber. d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1915. **67**. 5/7. 181—183.)

Tertiärformation.

H. v. Ihering: Catalogo de Molluscos cretaceos e terciarios da Argentina da collecção do auctor. Katalog der Mollusken aus den Kreide- und Tertiärablagerungen Argentiniens, enthalten in der Sammlung des Verfassers. (Notas Preliminares Editadas Pela Redacção Da Revista do Museu Paulista. 1. No. 3. Sao Paulo 1914. 148 p. 3 Taf.)

Der erste Teil dieser auch von allgemeinen Gesichtspunkten aus wichtigen Arbeit gibt einen portugiesisch geschriebenen Katalog der Kreide- und Tertiärmollusken Patagoniens, soweit diese sich in der Sammlung des Verf.'s befinden und wie sie von ihm 1907 beschrieben wurden, der zweite (portugiesisch) resp. dritte (deutsch) allgemeine Ergebnisse der Forschung über die Kreide- und Tertiärablagerungen Argentiniens, ihren Charakter und ihr geologisches Alter, sowie die Darstellung der Wanderungen der Tierwelt im amerikanischen Kontinent, übrigens meistens in sehr gedrängter Form und unter steter Zugrundelegung der entsprechenden früheren Publikationen des Verf.'s.

Als neu werden, und zwar meist aus dem Patagonico, beschrieben und abgebildet: *Myochlamis foyela, Cardium santacruzense, Marcia rada, Caecella dalli, Arca panensis, Pododesmus pazensis, Mactra jorgea. Panopaea thomasi, Gibbula schucherti, G. osborni, Calliostoma deseadoensis, Siphonalia matthewi, Cominella golfonia.*

Im allgemeinen Teil wird im ausgesprochenen Gegensatze zu Hatcher, Wilckens und Schlosser und in gewisser Übereinstimmung mit Ameghino die Pyrotherienfauna[1] zum untersten Eocän gestellt. Die patagonische und die magellanische Formation sind nur faziell verschieden und entsprechen dem Eocän; die St.-Cruz-Fauna ist oligocän, die Formation von Entrerios miocän und das Araucanicum pliocän. Die oberste Kreide Patagoniens ist ein Entwicklungs- und Verbreitungszentrum der placentalen Säugetiere; die Schichten des Patagonicum liegen ihr nach S. Roth und Hauthal konkordant auf. Die mesozoischen Fische, Saurier etc. verlieren sich in ihm nur allmählich. Vier Molluskenarten sind dem Patagonicum und der oberen Kreide gemeinsam. An Gattungen kommt *Lahillia* und *Neoinoceramus* in beiden vereint und nur in ihnen vor. Das gleiche gilt, wenigstens für Patagonien, für *Aturia* und die Aporrhaiden, *Gryphaea* etc. Im Superpatagonicum treten ostindische, im Entrerianum westindische Beziehungen zuerst auf. Dieses enthält nur 3 Gattungen lebender Landsäugetiere und *Toxodon* fehlt noch, während dieses Genus im Araucanicum erscheint, und die Zahl lebender Gattungen von Landsäugetieren sich auf 7 erhöht. In der Entreriosformation erfolgt die erste Einwanderung von Landtieren der nördlichen Hemisphäre, und zwar kam dieser Zuzug nicht von Nordamerika, da z. B. die Bären dort erst im Pleistocän auftreten. Die argentinischen tertiären Bären können also unmöglich von Nordamerika her eingewandert sein.

[1] Vergl. p. 133.

Es muß also eine Landbrücke über den Stillen Ozean während des Miocän bestanden haben, welche Ostasien mit Zentralamerika verband und welche vom Verf. Archigalenis genannt wird. Erst während des Pliocän hat eine direkte Verbindung zwischen Nord- und Südamerika stattgefunden. Nur durch die bekannte Landbrücke über den Atlantischen Ozean, deren Existenz Verf. von jeher vertrat, und welche er Archhelenis nannte, wird eine Reihe von Tatsachen erklärbar, so die vollständige faunistische Verschiedenheit zwischen der brasilianischen und patagonischen Kreide und der durchaus selbständige und von den nordischen Verhältnissen abweichende Charakter der alttertiären Molluskenfaunen Patagoniens, dadurch bedingt, daß die Tethysfauna durch das südatlantische Landbereich ihren Weg zur Antarktis versperrt fand, so die Verbreitung der lebenden Sirenengattung *Manatus*, der Mangrovevegetation und der ganzen Masse von Mollusken, Krebsen und Echinodermen der Litoralzone, welche in identischen Arten an der westafrikanischen und der brasilianischen Küste leben. „Nicht die Menge der widerstreitenden Meinungen, nicht die große Zahl der begangenen Irrtümer erschwert die Beurteilung der patagonischen Geologie, sondern die holarktische Brille, mit welcher die Forscher der nördlichen Hemisphäre sich gewöhnt haben, die bezüglichen Verhältnisse zu beurteilen" (p. 142).

Die Pampasformation Argentiniens, von welcher erst im Schlusse die Rede ist, wird hier übrigens im Gegensatze zu Ameghino als pleistocän bezeichnet. In diesem Punkte hat Verf., wie er selbst angibt, seine früheren Ansichten modifiziert. **Oppenheim.**

K. Martin: Die Fauna des Obereocäns von Nanggulan auf Java. (Samml. d. geol. Reichsmuseums in Leyden. N. F. 2. H. IV—V. 1914—1915. 107—222. Taf. I—VIII.)

Die Mergel und Tone von Nanggulan auf Java finden sich anstehend in der Ebene des westlichen Jogjakarta zur Rechten des Progo und an dessen Nebenflüssen Puru und Songo. Sie enthalten eine sehr wohlerhaltene Fauna, welche sich in der Regel ganz freipräparieren und für eine Bearbeitung meistens so gut verwenden läßt wie irgendwelche Sammlung von rezenten Conchylien. Nachdem ihr Alter früher von Martin selbst für altmiocän, von Verbeek und Boettger für oligocän gehalten wurde, ist man neuerdings überzeugt, daß es sich um Obereocän handelt.

Das Werk zerfällt in zwei Abschnitte, einen beschreibenden und einen allgemeinen Teil. In dem ersteren werden ebenso sorgfältig und eingehend beschrieben wie ästhetisch schön abgebildet [von Photographien ist Verf. kein Freund, so wenig wie Ref.] folgende neuen Molluskenarten: *Scaphander Ickei, Roxania jogjacartensis, Terebra nanggulanensis, T. puruensis, Genotia jogjacartensis, Pseudotoma pseudomelongena, Apiotoma Arntzenii, A. Deningeri,* beide aus der nächsten Verwandtschaft der eocänen *A. pirulata* Desh. des Pariser Beckens, *Surcula Buxtorfi, S. Boehmi, S. Mertoni, S. Hillegondae, S. mordax, S. lepidota. S. Wanneri, S. per-*

modesta, Pleurotoma puruensis (für welche „in Überlegung mit Cossmann“ eine neue Sektion: *Pyramitoma* Cossm. et Mart. errichtet wird), *P. Carthausi* [Ref. findet hier keine Ähnlichkeit mit *P. turricula* Br.], *Borsonia Cossmanni, B. Volzi* (beides sehr charakteristische Eocäntypen), *Asthenotoma Elberti, A. Tobleri* (beide den *Asthenotoma*-Arten des Anglo-Pariser Eocäns nahestehend), *Drillia continuecostata, D. Boettgeri, D. Sultani, D. Eastoni, Mangilia thersites, M. varicifera, Cancellaria (Uxia) nanggulanensis* (eocäner Typus), *C. puruensis, C. jogjacartensis, Ancilla Paeteli, A. songoënsis, A. nonna, A. rasa, A. Ickei, A. puruensis, A. jogjacartensis* (beide mit der eocänen *A. canalifera* Lamk. nahe verwandt), *A. Boettgeri, Volutilithes Ickei* (sehr an die obereocänen *V. crenuliferus* Bay. und *scabriculus* Sol. erinnernd), *Fusus nanggulanensis, Clavilithes songoënsis, Lathyrus puruensis, L. jogjacartensis, Strepsidura nanggulanensis* (verwandt mit *St. turgida* aus dem Pariser Obereocän und *St. indica* aus dem Ranikot-Group Ostindiens), *St. songoënsis, Siphonalia Ickei, Tritonidea Ickei, Euthria jogjacartensis, Nassa (Hinia) Ickei* (wie die Anwesenheit von Nassen überhaupt, so ist zumal diejenige einer Form aus der nächsten Verwandtschaft der nordischen *N. reticulata* in diesem Niveau höchst auffallend), *N. nanggulanensis, Columbella jogjacartensis, C. puruensis, Murex puruensis, M. Deningeri, M. Buxtorfii, Ocinebra Volzi, Ricinula puruensis, R. songoënsis, Eutritonium Wanneri, E. Boehmi, E. jogjacartense, E. (Plesiotriton) Hillegondae* (auf das innigste verwandt mit dem *P. volutella* Lamk. des Pariser Grobkalks!), *Hindsia Ickei, H. nanggulanensis, H. maxima, Cassis jogjacartensis, Cassidaria Arntzenii, Oniscia antiquissima, Cypraedia conigera* (eine *Cypraedia* mit nicht vom Schmelz bedecktem Gewinde), *Rimella tylodacra* (verwandt mit der Pariser *R. fissurella* Lamk.), *Dientomochilus Ickei, Terebellum squamosum, Chenopus Sultani, Cerithium (Ptychocerithium) Ickei* (aus der Verwandtschaft des *C. lamellosum* Lamk.), *Rhinoclavis (Pseudovertagus) puruensis* (erinnert ungemein an *Cerithium striatum* Brug. aus dem Pariser Eocän), *Cerithium (Benoistia) songoënse* (die *Benoistia*-Arten des Pariser Eocän, zumal *C. muricoides* Lamk., stehen sehr nahe), *Potamides jogjacartensis, Faunus Boettgeri* [verwandt ist *Melanatria auriculata* v. Schloth. vom Monte Pulli. Ref.], *F. Cossmanni, Solarium songoënse, S. microdiscus, S. puruense, Torinia Deningeri, Vanikoroia javana, Natica Sultani, N. trisulcata* (für diese sich an *Cepatia* Gray anschließende Form wird eine neue Untergruppe *Pliconacca* Cossm. et Mart. gebildet), *N. (Amauropsina) Arntzenii* (sehr nahe verwandt mit *N. arenularia* Vasseur aus dem Obereocän des Pariser Beckens und der Bretagne [Bois-Gouët]), *N. (Neverita) Wanneri, Ampullina (Megatylotus) Ickei, A. (Ampullospira) Boettgeri* (nahe verwandt mit *A. adela* Cossm. et Piss. aus der Ranikot-Group Ostindiens, aber auch *A. acuminata* Lamk., eine bekannte Grobkalk-Art, ist ähnlich), *Nanggulania* n. g. *puruensis* [Ref. hält es für recht zweifelhaft, ob diese Form generisch von *Deshayesia* Raulin zu trennen ist], *Sigaretus nanggulanensis* (äußerst nahestehend dem *S. clathratus* Recl. des Pariser Grobkalks), *Eulima jogjacartensis, Niso denticulata, Velates rotundatus*

(äußerst nahestehend dem *V. Schmidelianus* Chemn.), *Delphinula permodesta*, *Thinostoma jogjacartense*. An Scaphopoden werden neu beschrieben: *Dentalium Molengraaffi* und *D. nanggulanense*. An Lamellibranchiaten: *Ostrea Sultani*, *O. puruensis*, *O. jogjacartensis*, *Chlamys Rutteni*, *Arca nanggulanensis* (nahe verwandt mit *A. angusta* Lamk. des Pariser Grobkalks), *A. Molengraaffi*, *Axinaea puruensis*, *Cardita Hillegondae* (durch ihre dreiteiligen Rippen an den Formenkreis der *C. Beaumonti* d'Arch. et Haime erinnernd), *Meretrix Boettgeri*, *Corbula Ickei* (aus der Verwandtschaft der *C. exarata* Desh.), *C. watumurensis*, *Gastrochaena fragilissima*, *Tellina nanggulanensis*, *T. songoënsis*, *T. Molengraaffi* und *Gastrana songoënsis*.

Außer diesen neuen Formen von Mollusken werden noch einige wenige Arten besprochen, welche Boettger und Martin selbst früher aus dem Tertiär des Sunda-Archipels bereits beschrieben hatten und welche hier wiedergefunden wurden. Die spärlichen Korallen- und Krebsreste der Formationen werden nicht näher betrachtet; wohl aber werden einige Seiten den größeren Foraminiferen gewidmet und hier Ergänzungen zu den 1912 veröffentlichten Studien von H. Douvillé geliefert. So trennt Verf. seinen *Nummulites Djokdjakartae* von dem indischen *N. Vredenburgi* Prever = *N. Douvillei* Vredenburg 1906 non Prever 1902. Er zieht ebenfalls, im Gegensatze zu dem Pariser Forscher, *Orthophragmina javana* Verbeek und *O. decipiens* v. Fritsch zu *O. dispansa* Sow. Schließlich hält Verf. im Gegensatze zu Douvillé die *O. omphalus* v. Fritsch von Borneo nicht für identisch mit *O. Fritschi* Douv. von Nanggulan.

Im allgemeinen Teile sucht Verf. zuerst darzutun, daß die Fauna der verschiedenen Fundpunkte der Nanggulan-Schichten durchgreifend dieselbe sei und daß man daher hier keine Niveaugrenzen legen könne. Dies ist nach den gegebenen Daten sehr wahrscheinlich, aber nicht unbedingt sicher, wobei Ref. nur an die große Ähnlichkeit der Faunen des Grobkalks und der mittleren Sande im Pariser Becken erinnern möchte. Dagegen sollen die Foraminiferen in den einzelnen Komplexen verschieden sein, indem unten *Nummulites Djokdjakartae* und *Orthophragmina dispansa*, oben *Nummulites pengaronensis* und *Orthophragmina Fritschi* auftreten sollen. Diese großen Foraminiferen seien also viel feinfühliger gegen veränderte Lebensbedingungen als die Mollusken. Dies mahne zur Vorsicht, wenn man auf Grund von Foraminiferen eine Altersbestimmung innerhalb enger Grenzen vornehmen wolle. [Die Tatsache ist an und für sich nicht neu, und es ließen sich mancherlei analoge Beispiele aus der Nummuliten-Formation anführen. Wenn man aber in unserem Falle berücksichtigt, daß *N. Djokdjakartae* mit *N. Brongniarti*, *N. pengaronensis* mit *N. contortus*, als nächsten Verwandten, verglichen wird, und bedenkt, daß *N. Brongniarti* und *N. contortus* auch in Europa annähernd dasselbe Niveau kennzeichnen und sich ebenfalls meist faziell ausschließen, so büßt die Beobachtung viel von ihrer Bedeutsamkeit ein. Ref.]

Die genaue Bestimmung des Niveaus, welchem der Nanggulan-Horizont angehört, stößt nach Verf. auf große Schwierigkeiten, da keine ein-

zige seiner Arten mit einer europäischen identisch sei. Martin zieht daher zuerst gewisse Gattungen von beschränkter Lebensdauer zu diesem Zwecke heran. Von diesen sind *Apiotoma, Plesiotriton, Cypraedia, Maussenetia, Velates, Bicorbula* und *Orthophragmina* ausschließlich eocän, während *Strepsidura, Seraphs, Benoistia, Ampullospira* und *Nummulites* im allgemeinen paläogen, aber in erster Linie für Eocän charakteristisch sind, oligocän sei *Megatylotus*. [Dies ist vielleicht nicht ganz zutreffend, da schon vor längerer Zeit Cossmann[1] eine dieser Gruppe angehörige Art (*M. Mississippiensis* Conr.) aus dem allerdings fraglichen Eocän von Vicksburg in Alabama angegeben hat. Ref.] Vorherrschend paläogen und im Neogen kaum bekannt seien *Cordieria* und *Uxia*, dem Eocän fehlen bisher *Chicoreus* und *Oniscidia*, welche erst im Oligocän, und *Hinia* und *Hindsia*, welche erst vom Neogen an einsetzen. [Das Auftreten der Nassiden-Gattung *Hinia* ist allerdings sehr bemerkenswert, da die Familie der Nassiden auch in Europa erst im Obereocän von Biarritz eintritt (*Nassa prisca* Opph.[2]), während eine sehr typische Art der Tritonidengattung *Hilda* Hoern. u. Auing., die *Hindsia* H. u. A. Adams äußerst nahe steht, vom Ref. aus dem Mitteleocän vom Mte. Postale beschrieben wurde[3]. Ref.] Die große Mehrzahl der Gattungen spricht also für Eocän und das Auftreten jugendlicher Typen für die höchsten Abteilungen desselben. Zu einem analogen Schlusse berechtigen auch neben den Gattungen die in den Nanggulan-Schichten auftretenden Arten, von denen eine größere Anzahl in Europa ihre verwandten resp. geradezu stellvertretenden Formen im Eocän besitzt. Merkwürdigerweise sind die Beziehungen zu dem indischen Bereiche, sowohl was das Festland als was den Archipel anbelangt, bisher ganz zurücktretend, was in erster Linie allerdings auf die Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse zurückgeführt werden muß. Nur die Stufe β von Borneo und das von Deprat studierte Eocän von Neu-Caledonien bieten, zumal in ihrer Foraminiferenfauna, gewisse Berührungspunkte dar. In beiden Fällen ist neben vereinzelten Orthophragminen *Nummulites pengaronensis* mit Nanggulan gemeinsam. [Es wird übrigens von Deprat in Bull. Soc. Géol. de France. IV. **5**. p. 495 auch *N. Djokdjakartae* von Neu-Caledonien angeführt aus dem gleichen Horizont des *N. pengaronensis*. Ref.] Wenn Verf. hieraus wie aus der zeitlichen Begrenzung verwandter Formen Europas schließt, daß diese Foraminiferen also, für sich allein betrachtet, gar keine Entscheidung darüber zuließen, ob die Nanggulan-Schichten noch dem Lutétien zugerechnet oder bereits als oberes Eocän bezeichnet werden müssen, so glaubt ihm Ref. hierin nicht folgen zu sollen. Von den verwandten europäischen Arten setzt *N. contortus* sicher erst im Auversien ein, und *N. Brongniarti* ist, wenn überhaupt, so doch nur als große Seltenheit im oberen Lutétien vorhanden. Die Foraminiferen sprechen also mit größter Wahrscheinlichkeit für das Auversien-Alter von Nanggulan wie für die annähernde Gleichaltrigkeit der Kalke mit großen Orthophragminen

[1] Annales de Géologie et de Paléontologie. **12**. Palerme 1893. p. 26.
[2] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1906. Monatsber. p. 83.
[3] Palaeontographica. **43**. 1896. p. 199.

von Neu-Caledonien. Angesichts der großen Schwierigkeiten, auch in den gutstudierten Gebieten des europäischen Mittelmeerbeckens, das obere Lutétien vom unteren Auversien zu trennen, findet Ref. in der für den Indischen Archipel bisher erreichten Genauigkeit ein durchaus befriedigendes Resultat. Selbst wenn es sich nicht um die gleiche Entwicklung, sondern nur um parallele Entwicklungsreihen handelt, wie Martin annimmt, so erzielen diese schließlich praktisch dasselbe Resultat wie jene, und die Ruhepunkte in der Entwicklung, durch nahezu identische Formen gebildet, bleiben annähernd die gleichen. Der Grundsatz, daß man „nur den Gesamtcharakter der Fauna für eine Feststellung des Alters benutzen möge, nicht aber einen allzu hohen Wert auf die einzelne Art legen darf", trifft nicht nur für den Indischen Archipel zu, sondern ist, nach Ansicht des Ref., um so ausschlaggebender, je mehr man sich in der Reihe der Faunen der Gegenwart nähert. Im übrigen ist man in der paläontologischen Forschung hinsichtlich der Fixierung des Artbegriffes sicher viel strenger als in der Zoologie in der Abgrenzung der lebenden Formen. Ref. glaubt, daß diese sicher mehr identische Arten zwischen dem indischen Bereiche und z. B. dem Pariser Becken beanspruchen würde, und daß manches für sie bei rezenten Formen als leichte Variabilität gelten möchte, was hier bei den fossilen Faunen als das Kennzeichen scharf abgeschlossener Arten gilt. Dabei spielt die individuelle Auffassung noch ihre Rolle, deren Walten wir sogar in der Auffassung der Formen unserer europäischen Meere zu beobachten vermögen.

Die Zone, in welcher die Mergel der Nanggulan-Schichten abgesetzt wurden, ist wohl meistens diejenige der Korallinen, also 28—72 m. Die lacustrinen beziehungsweise litoralen Arten: *Faunus*, *Ostrea* etc., sind durch einen großen Strom verfrachtet worden. Im Schlamme ruhten auf breiter Basis halb schwebend die Orthophragminen, also nicht vertikal im Schlamme steckend, wie Deecke meinte. Auch für *Nummulites* war eine derartige Lebensweise nicht wahrscheinlich. Die südlicheren Sedimente des Songo sind rein litoral am Andesit von Kalisongo abgesetzt.

Tiergeographische und phylogenetische Betrachtungen bilden den Schluß des Werkes, die infolge des Weltkrieges und der dadurch bedingten Schwierigkeit in der Literaturbeschaffung nur kurz skizziert sind. Verf. geht davon aus, daß die Quote der indischen Arten im Alttertiär von Ägypten eine äußerst geringfügige ist. Auch an die Existenz der wenigen gemeinsamen Typen scheint er nicht recht zu glauben. Jedenfalls sei es sehr auffällig, daß man in Ägypten keine Formen von Nanggulan fände, obgleich eine so unverkennbare Verwandtschaft zu Paris vorhanden sei. Es handle sich hier um Parallelentwicklung bei räumlicher Trennung. Zu einer bestimmten Zeit, vielleicht zu Beginn der Tertiärperiode, seien die Meere von Europa und diejenigen des Indischen Archipels von einer nahezu gleichen Fauna bevölkert gewesen; doch sei bald darauf eine Scheidung erfolgt, durch welche eine Unregelmäßigkeit der Entwicklung veranlaßt wurde. Als Ursache dieser Trennung nimmt Martin Landmassen an, welche sich zwischen beide Meere, wohl in der Art des Isthmus von Suez,

geschoben hätten. Nun seien die für die Entwicklung maßgebenden Faktoren, wie Temperatur, Strömungen, Tiefe und Bodenbeschaffenheit des Wohnortes, Nahrungszufuhr und dergl., in vielen Fällen nahezu die gleichen gewesen, wodurch dann eine große Ähnlichkeit der beiderseits entstandenen Typen bedingt sei. Eine völlige Übereinstimmung dürfte aber nur in äußerst seltenen Fällen erfolgt sein, da sie eine ganz gleiche Wirkung aller die Abänderung beeinflussenden Faktoren während längerer Zeit hier wie dort vorausgesetzt hätte. Die Herausbildung der heutigen Klimazonen hätte dann das ihrige getan, speziell die neogenen Faunen weiter Gebiete so nachhaltig zu modifizieren. Es ist dies alles gern zuzugeben; Ref. sieht aber nicht ein, weshalb das Vorhandensein einer trennenden Landschranke dazu notwendig sei. Die Tiefe der Gewässer und vor allem eine sehr bedeutende räumliche Entfernung könnte dieselbe Rolle spielen. Vor allem scheint aber das Vorhandensein identischer Arten zwischen Europa und Indien und sogar Afrika weit zahlreicher, als Martin dies annimmt. Ref. erinnert hier an die Identität in den großen Nummuliten (*N. perforatus, complanatus* etc.), von denen man direkt annehmen kann, daß sie aus Indien im Mitteleocän nach Europa vorgedrungen sind, an den ortsfremden, und zwar hervorragend indischen Charakter der eocänen Faunen in Europa vom Cuisien an[1], an das Auftreten echt indischer Seeigel im Eocän Südwesteuropas und Ägyptens, wie *Plesiolampas* und *Dictyopleurus*, an die auffallenden Beziehungen der Korallenfauna des bosnischen Eocäns zu derjenigen des indischen Bereiches. Daß sich sogar in der eocänen Fauna des westlichen Afrikas unleugbare indische Anklänge finden, soll an anderer Stelle näher erläutert werden.

Verf. kommt zu dem Schlusse, daß (p. 222) „die javanische Fauna zur Zeit des oberen Eocäns nicht nur von derjenigen Europas und Nordafrikas, sondern auch vermutlich des südöstlichen Australiens und der größeren japanischen Inseln geschieden war, während sie ostwärts bis Neu-Caledonien reichte; ihr Zusammenhang mit dem heutigen Indusgebiete bleibt aber noch eine offene Frage.“ **Oppenheim.**

K. Martin: Wann löste sich das Gebiet des Indischen Archipels von der Tethys? (Samml. d. geol. Reichsmuseums in Leyden. Ser. I. **9**. 1914. 337—355.)

Verf. sucht die Beantwortung von zwei Fragen:

1. Inwieweit hat an der Grenze des südöstlichen Asiens zur Tertiärzeit eine mächtige Sedimentierung bei gleichzeitiger Senkung stattgefunden?

2. Wie verhält sich die tertiäre Fauna der Malayischen Region zu derjenigen von Europa?

Die Beantwortung der ersten Frage, bei welcher die Entwicklung des Tertiärs auf Java, Sumatra, Nias, Borneo, Celebes, Timor, den

[1] Vergl. hierzu M. Semper, Das paläothermale Problem. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1896. p. 309.

Philippinen und am Schlusse auch auf Neu-Guinea eingehender betrachtet wird, ist, daß die tertiären Sedimente des Indischen Archipels und der Philippinen im allgemeinen vom Eocän bis ins Pliocän reichen. Auch auf den übrigen Inseln läßt sich während der ganzen Dauer der Tertiärzeit eine starke Sedimentierung nachweisen. Da es sich um Flachseebildungen von außerordentlicher Mächtigkeit handelt, so folgt hieraus eine während der ganzen Dauer der Tertiärzeit fortschreitende Senkung.

Hinsichtlich der zweiten Frage wird auf die totale Differenz hingewiesen, welche schon im Eocän zwischen der Fauna von Nanggulan auf Java und derjenigen des Pariser Beckens besteht und welche derartig durchgreifend sein soll, daß keine einzige Art beiden Gebieten gemeinsam sei. Da nun in einem an Untiefen reichen Meere die freischwimmenden Larven der Mollusken sich in kürzester Zeit weithin verbreiten, so muß hier schon während des Obereocäns eine trennende Landbarriere bestanden haben. Die genaue Lage der letzteren vermag Verf. nicht anzugeben. Auch folgert er aus der Verschiedenheit der javanischen Eocänfauna von derjenigen Vorderindiens, daß das javanische Meer sich im Paleogen nicht so weit in nordwestlicher Richtung ausdehnte wie im Neogen.

Die Verwandtschaft zwischen jenen weit getrennten eocänen Faunen läßt sich ungezwungen aus ihrer gemeinschaftlichen Abstammung von Arten der Kreide herleiten. Die obere, rudistenführende Kreide von Borneo soll noch europäische Formen enthalten (p. 349). Nicht recht vereinbar damit ist die Bemerkung auf p. 353, daß in cretacischer Zeit der Indische Ozean schon nicht mehr in direkter Verbindung mit dem Meere gestanden habe, welches sich von Südeuropa aus weit in das Innere von Asien erstreckte. Diese Anschauung dürfte sich auch kaum aufrecht erhalten lassen; denn an der innigen Verbindung der indischen, persischen und nordafrikanischen Kreidefaunen ist wohl kein Zweifel möglich.

Ausgesprochener als im Paleogen ist die Verschiedenheit der Faunen im Neogen. Hier ist nicht mit Noetling anzunehmen, daß die Fauna des Indischen Archipels von Europa aus eingewandert sei, da sie deutliche Beziehungen zu der Eocänfauna des indischen Bereiches selbst enthält und dann ganz allmählich in die lebende Fauna des Indischen Archipels übergeht. Es hat also seit dem Eocän hier eine ziemlich abgeschlossene und sich autochthon entwickelnde Tierprovinz bestanden. Das Auftreten der Lepidocyclinen und Miogypsinen beweist nur, daß im großen das Entwicklungsschema das gleiche blieb, aber keine räumlichen Verbindungen; denn selbst hier sind die Arten verschieden. *Lepidocyclina* blieb übrigens im Gebiete des Indischen Ozeans länger erhalten, *Cycloclypeus* lebt noch heute dort. **Oppenheim.**

K. Martin: Miocäne Gastropoden von Ost-Borneo. (Samml. d. geol. Reichsmuseums in Leyden. Ser. I. 9. 1914 326—336.)

Fossilreiche Mergel der Ostküste von Borneo enthalten an der Bai von Sangkulirang besonders Gastropoden, welche schon früher, vorläufig

von Frau Icke-Martin, bestimmt worden waren neben Korallen, welche leider noch nicht bearbeitet wurden, obgleich sie nach Martin „zu dem Schönsten gehören, was ihm aus dem Tertär des Archipels bislang bekannt wurde". Nach den jetzigen Bestimmungen von Martin selbst zeigen diese Schichten von Ost-Borneo, in welchen die *Vicarya callosa* auftritt, in ihrer Fauna deutliche Beziehungen zu den Njalindung- und Tjilanang-Schichten auf Java, und Verf. gelangt zum Resultat, „daß die Flachseebildungen von Sg. Gelingseh im östlichen Borneo entweder an der Wende der altmiocänen oder in jungmiocäner Zeit abgelagert wurden". Das reiche Auftreten der *Vicarya callosa*, welche Cossmann zu den Melanopsiden stellt, spricht für die Nähe einer Flußmündung. Diese braucht, wie die Verhältnisse der jetzigen Bai von Batavia beweisen, die Entwicklung von Korallenriffen nicht zu hindern, da unter Umständen der Fluß sein Wasser nur nach der einen, hier der östlichen Hälfte der Bucht hineintreiben kann, während der westliche Teil von ihm frei bleibt.

Neue Arten werden nicht beschrieben. **Oppenheim.**

Karl Gripp: Über eine untermiocäne Molluskenfauna von Itzehoe. (Jahrb. d. Hamb. Wissensch. Anstalten. **31**. 1914. 5. Beiheft. 40 p. 3 Taf.)

Bei Itzehoe am Ochsenkamp findet sich in Verbindung mit Diluvialgebilden und unter ziemlich gestörten Lagerungsverhältnissen fossilreiches Tertiär. Während die reiche und wohlerhaltene Fauna des Septarientones durch die Arbeiten von Haas, Gottsche, Stolley und Reinhard schon seit langen Jahren bekannt ist, war bisher nichts für die Kenntnis der miocänen Fauna geschehen. Der Aufsatz des Verf.'s sucht diese Lücke auszufüllen.

Es werden im einzelnen 79 Formen bestimmt, von denen nur eine neu ist. Es ist dies *Fusus Gürichi* n. sp. (p. 24), eine dem seltenen *F. erraticus* de Kon. des mittleren und oberen Oligocän äußerst nahestehende Form. Überhaupt ist das Charakteristische dieser Fauna von Itzehoe der verhältnismäßig hohe Prozentsatz oligocäner Typen in ihr. Selbst wenn sich über die eine oder andere Bestimmung streiten läßt, so genügt doch das, was an oligocänen Beimengungen sicher feststeht, um dieser Fauna ein sehr altertümliches Gepräge zu verleihen. Verf. versetzt ihre Entstehung daher wohl mit Recht in die Zeit, in der die miocäne Fauna die oligocäne zu verdrängen begann, d. h. in das unterste Miocän, und hält sie für gleichaltrig mit der von Koert studierten Fauna, welche die Bohrung Schmardau im nördlichen Hannover geliefert hat. Die oligocänen Beimengungen sind in Wirklichkeit auch so hervortretend, daß ein so genauer Kenner des Tertiärs und zumal des Miocäns wie O. Semper das von ihm seinerzeit in Itzehohe gesammelte Material, allerdings unter Hinzufügung eines Fragezeichens, als „mitteloligocäner Stettiner Sand" bezeichnet hatte. Dem Einwande, daß vielleicht eine Vermengung der Fossilien beim Sammeln an Ort und Stelle stattgefunden hätte, sucht Verf. dadurch zu

begegnen, daß er auf Unterschiede in der Färbung der Fossilien wie in dem noch häufig anhängenden Gesteinsmateriale aufmerksam macht. Das letztere besteht für das Miocän aus Glimmertonen und Kalkkonkretionen einschließenden Glaukonitsanden mit abgerollten Phosphoritknöllchen, die auf sekundärer Lagerstätte sich befinden und aus älteren Schichten, meist wohl aus dem Londontone, stammen; sie erinnern ungemein an die analogen Vorkommnisse von Aarhus, die P. Harder vor kurzem beschrieben hat.

Ref., dem vieles in den Ausführungen des Verf.'s sehr einleuchtet, hält die Ausdrücke „Glimmerton" und „Glaukonitsand" ohne weiteren Zusatz für leicht irreführend, da man gewöhnt ist, im ersteren Falle an das Obermiocän, den nordalbingischen Glimmerton, im letzteren an das Oberoligocän zu denken. Hinsichtlich der Abbildungen möchte er darauf hinweisen, daß, zumal bei den Pleurotomiden, sowohl die Photographie der Objekte selbst als die geringen Vergrößerungen der Einzelheiten nicht in allen Fällen für den kritischen Leser ausreichen dürfte. Auf manche Einzelheiten in der Auffassung der Arten, in welchen er von dem Verf. abweichen muß (*Astarte concentrica*, *Fusus elegantulus*, *Pleurotoma Koninckii*, *Allionii* etc.), gedenkt Ref. demnächst an anderer Stelle zurückzukommen. **Oppenheim.**

P. Oppenheim: Die Eocänfauna von Becca Nuova auf der Insel Veglia. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1914. No. 7 u. 8. 189—202. 1 Textfig.)

Die Fauna entspricht im wesentlichen den Roncà-Schichten, deren leitende Typen sie wenigstens beim Hôtel Praga enthält, also der Auversien-Abteilung des Obereocän. Möglicherweise sind die Schichten von S. Cosmo etwas älter und entsprechen bereits San Giovanni Ilarione, d. h. dem Mitteleocän. Als neu wird beschrieben und abgebildet *Trochus Remesi* aus der Verwandtschaft des *T. granconensis* Oppenh. **Oppenheim.**

G. Checchia-Rispoli: A Proposito di una recente Nota del Dott. P. Oppenheim dal Titolo: Alttertiäre Korallen vom Nordrand der Madonie in Sizilien. (Rivista Italiana di Paleontologia. **21**. Fasc. I—II. 1915. p. 3—9.)

Verf. gibt unter Hinweis auf eine demnächst von ihm zu erwartende Monographie Einzelheiten über die Fundpunkte, aus welchen die vom Ref. studierten Korallenfaunen stammen: die Serra Guardiola mit einer, wie Verf. annimmt, rein eocänen Fauna, der zweite, R. ne Chiusa, mit rein oligocänen Elementen. In beiden Fällen werden Fossillisten mitgeteilt. Die Korallen beider Fundpunkte seien durch ihre Farbe leicht zu unterscheiden. Die vom Ref. auch in dem älteren beobachteten oligocänen Typen träten auch an anderer Stelle im Eocän auf. Die Folgerungen des Ref. würden das Alter der Argille scagliose nicht nur bei Isnello, sondern auf ganz Sizilien in Frage stellen. Dies wäre ein schwerer Irrtum; denn

es sei wohl bekannt, daß auf der Insel bunte Argille scagliose aufträten, die mit Sicherheit dem Eocän angehörten, auf Kreideton lagerten und von rotbraunen Tonen mit Sandsteinen, die dem Oligocän angehörten, bedeckt seien. Die eocänen und oligocänen Tone von Isnello seien nur zwei Ausläufer dieser beiden großen Formationen, welche in der Provinz Messina einsetzten und sich von dort in diejenige von Palermo und Girgenti verfolgen ließen.

Ref. möchte demgegenüber kurz folgendes feststellen: Die vom Verf. gegebene Liste der „eocänen" Fossilien von Serra Guardiola enthält neben den vom Ref. studierten Korallen und einigen Echinodermenresten nur Foraminiferen. Von diesen sind *Orbitoides media* d'Arch. und *O. socialis* Leymerie wie *Omphalocyclus macropora* Lamarck ganz unverkennbare, nie im Eocän aufgefundene Kreideformen. *Assilina praespira* H. Douvillé entspricht dem tiefsten Eocän, *Nummulites atacicus* Leymerie, *N. Partschi* de la Harpe und *N. laevigatus* Brug. dem Mitteleocän, *Pellatispira Madaraszi* v. Hantken ist Leitform des Priabonien! Wenn etwas für die insbesondere von Silvestri letzthin vertretene Anschauung spricht, daß diese Foraminiferen aus älteren Sedimenten ausgewaschen auf sekundärer Lagerstätte liegen, tut es gerade diese vom Verf. gegebene Liste! Was die Korallen anlangt, so hat Ref. selbst betont, daß diese z. T. auch an anderen Punkten schon im Eocän aufgefunden seien. Er vermißt aber in der Besprechung des Verf.'s z. B. die sehr charakteristische *Heterastraea Michelottina* Catullo, bei welcher dies nicht der Fall ist. Ferner kann die Unterscheidung der Korallenreste beider Fundpunkte nach der Farbe wohl nicht so leicht und zweifellos sein; denn Verf. hat *Heliastraea Guettardi* Defr. dem Ref. als aus dem Eocän stammend eingesandt, während er sie jetzt zum Oligocän stellt. Dasjenige, was an organischen Formen für Oligocän ungewöhnlich sein würde, glaubt Ref. in seinem Aufsatze gewissenhaft hervorgehoben zu haben. Die vom Verf. nunmehr gegebenen Fossillisten beweisen nur das eine, daß die von jeher dornenvolle Altersfrage der Argille scagliose auch für Sizilien von einer endgültigen Lösung noch weit entfernt ist.

Oppenheim.

Keilhack, K.: Über eine eigentümliche Störung im Miocän der Niederlausitz. (Monatsber. d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1915. **67**. 1/2. 45—47. 2 Profile.)

Quartärformation.

Drevermann, Fr.: Exkursion in das Diluvium des Taunusvorlandes. (Jahresber. u. Mitt. d. Oberrheinischen geol. Vereins. 1913. N. F. **3**/1. 23—25.)

Tietze, O.: Neue geologische Beobachtungen aus der Breslauer Gegend. (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1915. **36**. 1/3. 2 Fig. u. 1 Texttaf.)

Wegner, Th.: Die nördliche Fortsetzung der münsterländischen Endmoräne. (Abhandl. d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1915. **67**/1. 57—68.)

Gagel, C.: Diluviale Überschiebungen im Gips von Sperenberg und Segeberg. (Ebenda. Monatsber. 1915. **67**. 1/2. 11—25. 1 Texttaf. u. 4 Textfig.)

Beyschlag: Diskussion zum Vortrag Gagel. (Ebenda. p. 25.)

Wichdorff von Heß: Diskussion zum Vortrag Gagel. (Ebenda. p. 25—26.)

Werth, E.: Das Diluvium der Umgebung von Leipzig mit besonderer Berücksichtigung der Paläolithfundstätte von Markkleeberg. (Ebenda. p. 26—41. 5 Textfig.)

Wiegers: Diskussion zum Vortrag Werth. (Ebenda. p. 41—44. 2 Textfig.)

Werth, E.: Erwiderung in der Diskussion. (Ebenda. p. 44.)

Harbort, E.: Über ein graphitführendes Pegmatitgeschiebe aus dem Diluvium vom Liszaguraberge bei Wronken in Masuren. (Ebenda. 1915. **67**. 5/7. p. 177—181.)

Paläontologie.

Allgemeines.

K. Heinersdorff, † Past. emer.: Wörterbuch für Versteinerungssammler. Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein in Elberfeld als II. Teil d. 14. Heftes d. Jahresber. 1915. Druck und Verlag von A. Martini & Grüttefien. 130 p.

Das vorliegende Werkchen ist als ein Hilfsmittel zum Verständnis der fremdsprachlichen Namen von Versteinerungen und der wichtigeren stratigraphischen Ausdrücke gedacht. Es entspricht, soweit sich Ref. durch ziemlich ausgedehnte Stichproben überzeugt hat, seinem Zwecke in fast allen Beziehungen.

Eine Übersetzung der fremdsprachlichen Gattungsnamen ins Deutsche wurde im allgemeinen unterlassen, da der Sinn derselben durch Angabe der Stammwörter hinreichend erklärt erschien, während eine Übersetzung oft nur durch weitschweifige Umschreibung möglich ist. Dagegen konnten die Artnamen in deutscher Übersetzung wiedergegeben werden. Die als Artnamen benutzten Genitive von Eigennamen sind fortgelassen, weil der sie behandelnde Teil infolge des vorzeitigen Todes des Verf.'s unvollendet geblieben ist und sein Fehlen dem Werte des Ganzen keinen großen Abtrag tut.

Verf. hat naturgemäß nicht die gesamte Literatur zugrunde gelegt, sondern sich, entsprechend seinem Ziel, Sammlern und Liebhabern an die Hand zu gehen, auf die in dem E. Fraas'schen Petrefaktensammler (K. G. Lutz' Verlag, Stuttgart 1910) vorkommenden Namen beschränkt. Insofern wird das Werkchen über die in deutschen Sammlungen vorkommenden Versteinerungsnamen fast stets befriedigende Auskunft geben.

Weniger leicht erklärlich ist die Wahl des geologischen Handbuches von Kayser für die zu erklärenden stratigraphischen Namen. Denn gerade die paläontologischen Abbildungen des Kayser'schen Handbuches sind ja bekanntlich derart ausgeführt, daß höchst selten irgend eine Ähnlichkeit mit der dargestellten Versteinerung vorhanden ist.

Auf einigen Dutzend Seiten, die Ref. eingehender durchgesehen hat, fanden sich nur zwei Korrekturen, was bei dem posthumen Erscheinen des Werkes als sehr günstig zu bezeichnen ist:

1. *Brancoceras* Hyatt als carbonische Ammoneengattung; letzterer Name ist durch *Aganides* Montfort zu ersetzen: Der Name *Brancoceras* war schon vor Hyatt von Steinmann vergeben und bezeichnet einen mesozoischen Ammoneen.

2. Die Echinidengattung *Glypticus* wird mit *G* und nicht mit *C* geschrieben. Die Ableitung ist somit nicht clypeus = Schild, sondern *γλυπτός* = gekerbt.

Von den auf der letzten Seite angegebenen Wörtern, „deren Ableitung unsicher oder unbekannt ist", seien noch einige erläutert:

Aganides s. o. und *aganiticus* kommt wahrscheinlich von *α* privativum und *γάνος* Glanz; *dontianus* deutet auf Val Dont in Südtirol; *Ganesa* (*Elephas Ganesa*, groß nicht klein geschrieben) ist der Name des indischen Gottes der Weisheit, der einen Elephantenkopf trägt.

Alles in allem darf man sagen, daß Verf. seiner mühevollen Aufgabe gerecht geworden ist und das Werkchen kann somit durchaus zur Anschaffung und Benutzung empfohlen werden. **Frech.**

Drevermann, Fr.: Aus der Schausammlung. Die Meersaurier im Senckenbergischen Museum. (45. Ber. d. Senckenberg. Naturf. Ges. 1914. 35—48. 12 Abb.)

Reptilien.

R. W. Hooley: On the Skeleton of *Ornithodesmus latidens*; an Ornithosaur from the Wealden Shales of Atherfield (Isle of Wight). (Quart. Journ. Geol. Soc. **69**. 1913. 372—421. Pl. 36—40.)

Flugsaurierreste aus den Wealden Shales von Atherfield werden mit im Britischen Museum befindlichen (von R. Lydekker, Cat. Foss. Rept. and Amph. Brit. Mus. Pt. I. 1888, als nicht „unwahrscheinlich zu *Ornithocheirus* gehörig" betrachteten), aus den Wealden Beds von Brook (Isle of Wight) stammenden Resten einer umfassenden Untersuchung unterzogen und als zu *Ornithodesmus latidens* Seeley gehörig erkannt, einem Flugsaurier, dem Verf. eine Flügelspannweite von ca. 5 m zuerkennen will. Am leidlich erhaltenen Schädel ist keine Occipitalcrista vorhanden. Die Bezahnung reicht bis zum vorderen Nasenwinkel des etwa 56 cm langen Schädels zurück. Die Zähne stehen vertikal, sind seitlich komprimiert und lanzettförmig. Die Schädeldurchbrüche sind nur durch verhältnismäßig dünne, schmale Knochenbrücken voneinander ge-

trennt, dementsprechend Nasal- und Präorbitalöffnung (besonders letztere) sehr groß; die verhältnismäßig kleine Orbitalöffnung ist nach unten mit einer Infraorbitalöffnung verschmolzen. Auch Infra- und Supratemporalöffnungen sind vorhanden. [Der rückwärtige Teil des Schädels scheint infolge seines Erhaltungszustandes nicht ganz klar; die beigegebene Rekonstruktion des Schädels macht in ihrer hinteren Partie einen etwas absonderlichen Eindruck! Ref.]

Mehr oder weniger gut erhalten sind einzelne Teile der Wirbelsäule. 6 Wirbel sind zum sogenannten Notarium verschmolzen; die Scapula artikulierte wahrscheinlich an den verschmolzenen Neuralbogen, nicht wie bei *Pteranodon* an einer Supraneuralplatte. Das Sacrum ist unvollständig, das Sternum beinahe vollständig, letzteres hat zwei Facetten zur Gelenkung für die Coracoidea, über deren Form Klarheit herrscht, während die Scapula nicht ganz vollständig bekannt ist. Die übrigen Knochen der Vorderextremität sind nicht alle erhalten. Der Carpus bestand aus drei Knochen, einem proximalen, einem distalen und einem lateralen. Das Metacarpale des Flugfingers schätzt Verf. auf ungefähr halb so lang als der Vorderarm, es ist aber nur das proximale Ende dieses Knochens erhalten. Vom Beckengürtel liegt nur das Ischiopubis vor, das kein Foramen aufweist. Von der Hinterextremität ist nur das Femur und einige Tibiabruchstücke bekannt.

Ein besonderer Abschnitt ist dem Mechanismus des Schädels und der Gelenke, sowie der Bewegung der Extremitäten, ein weiterer Abschnitt der Morphologie und dem Vergleich mit anderen Genera und Spezies gewidmet. Im Abschnitte „conclusions and classification" kommt Verf. zu dem Resultat, daß, nach der Größe der Schädeldurchbrüche, der Breite der sie trennenden Knochenbrücken und der Form des Hinterhaupts der Flugsaurier, drei Subordines unterschieden werden müssen, nämlich Scaphognathoidea, Pterodactyloidea und Rhamphorhynchoidea.

Scaphognathus crassirostris Goldf. erklärt Verf. wieder für eine kurzschwänzige Form. [Die deutsche Literatur über Flugsaurier hat der Autor augenscheinlich kaum berücksichtigt, wie sich aus zahlreichen Stellen der Abhandlung deutlich entnehmen läßt, und er setzt sich über die Resultate deutscher Forscher dementsprechend ruhig hinweg. Zittel hat z. B. niemals den *Scaphognathus crassirostris* für kurzschwänzig erklärt, sondern ist gerade für seine Zugehörigkeit zu den Langschwänzen eingetreten! Ref.]

Verf. schlägt nun folgende Einteilung vor:

1. Unterordnung: Scaphognathoidea.
   - Familie: Scaphognathidae.
     - Unterfamilie: Scaphognathinae.
       - Gattung: *Scaphognathus.*
     - Unterfamilie: Dimorphodontinae.
       - Gattung: *Dimorphodon.*
   - Familie: Ornithodesmidae.
     - Gattung: *Ornithodesmus.*

2. Unterordnung: Pterodactyloidea.
   Familie: Pterodactylidae.
      Gattung: *Pterodactylus.*
   Unterfamilie: Ptenodraconinae.
      Gattung: *Ptenodracon.*
3. Unterordnung: Rhamphorhynchoidea.
   Familie: Ramphorhynchidae.
      Gattungen: *Dorygnathus* | *Rhamphocephalus*
      Campylognathus | *Rhamphorhynchus.*
   Familie: Ornithostomatidae.
      Gattung: *Ornithostoma (Pteranodon).*
   Unterfamilie: Nyctosaurinae.
      Gattung: *Nyctosaurus (Nyctodactylus).*
   Familie: Ornithocheiridae.
   Unterfamilie: Ornithocheirinae.
      Gattung: *Ornithocheirus.*

Es sind also lang- und kurzschwänzige Formen nicht nur in einer Subordo, sondern z. T. in einer Familie vereinigt, wie z. B. *Scaphognathus* (der nach dem Verf. zu den kurzschwänzigen Formen gehört) mit *Dimorphodon* in der Familie der Scaphognathidae, oder wie *Rhamphorhynchus, Pteranodon, Ornithocheirus* etc. in der Unterordnung der Rhamphorhynchoidea. Als ein Fortschritt kann die neue Einteilung wohl kaum betrachtet werden. **F. Plieninger.**

R. W. Hooley: On the Ornithosaurian Genus *Ornithocheirus*, with a Review of the Specimens from the Cambridge Greensand in the Sedgwick Museum, Cambridge. (Annals and Magazine of Natural History. Ser. 8. **13**. 1914. 530—557. Pl. XXII.)

Auf zahlreiche Schädelfragmente und einzelne Knochenstücke von Flugsauriern des Cambridge-Greensandes wurde von Seeley das Genus *Ornithocheirus* begründet und in eine große Anzahl Arten zerlegt. Verf. unterzieht das vorhandene Material einer erneuten Untersuchung und erklärt, daß die vielen Arten Seeley's „mehr oder weniger zu Wasser geworden" seien.

Die Schädelreste lassen sich auf fünf wohlumgrenzte Gruppen mit wahrscheinlich nur wenigen Arten verteilen; die Reste von Humerus und Ulna gliedern sich in drei resp. vier Gruppen. Die nach den Schädelresten aufgestellten Gruppen sind: 1. *Ornithocheirus* Seeley, 2. *Lonchodectes*, 3. *Amblydectes*, 4. *Criorhynchus* Lydekker, 5. *Ornithostoma* Seeley. Die ca. 26 von Seeley, Owen, Bowerbank, auf z. T. dürftigste Reste, aufgestellten Arten werden auf die fünf genannten Gruppen verteilt.

Die Klassifikation der Greensand-Pterosaurier ist demnach folgende:

Familie: Ornithocheiridae.
Unterfamilie: Ornithocheirinae.
Gattungen: *Ornithocheirus* (Seeley).
Lonchodectes.
Unterfamilie: Criorhynchinae.
Gattungen: *Criorhynchus* (Owen).
Amblydectes.
Familie: Ornithostomatidae.
Gattung: *Ornithostoma* (Seeley).
(*Pteranodon* Marsh.).

[Falls *Ornithostoma* mit dem amerikanischen *Pteranodon* wirklich übereinstimmen sollte, so muß nach den Regeln der Priorität der Name *Pteranodon* angewendet werden, wie Ref. schon früher eingehend nachgewiesen hat. Ref.] **F. Plieninger.**

Drevermann, Fr.: Über einen Schädel von *Trematosaurus*. Vorläufige Notitz. (Centralbl. f. Min. etc. 1914. No. 20.)

— *Diplodocus* und seine Stellung. Erwiderung an G. Tornier. (Sitzungsber. d. Ges. Naturforschender Freunde. 1910. **9**. 409—401.)

— Über *Placodus*. Vorläufige Mitteilung. (Centralbl. f. Min. etc. 1915. **13**. 402—405.)

— Aus der Schausammlung. Der *Triceratops*. (44. Ber. d. Senckenbergischen Naturf. Ges. 1913. **1**. 1—2. 2 Abb.)

Cephalopoden.

R. Wedekind: Beiträge zur Kenntnis der obercarbonischen Goniatiten. (Mitt. aus dem Museum der Stadt Essen. Heft I. 21 p. u. 1 Taf. 1914.)

Verf. sucht auf paläontologischer Grundlage einen Überblick über die Biostratigraphie des Carbons zu geben, ohne dabei vorläufig auf eine speziellere Zoneneinteilung einzugehen. Es sind namentlich 3 Goniatitenfamilien, die biostratigraphisch von Wichtigkeit sind:

1. Die Glyphioceratidae mit der Gattung *Glyphioceras* Hyatt em. Sie schließen an die Cheiloceratidae des Devons an und sind durch konvexe Anwachsstreifen und umbonal gelegenen primären Laterallobus ausgezeichnet.

2. Die Adelphoceratidae Wdkd. mit den Gattungen *Adelphoceras* Girty und *Eumorphoceras* Girty. Sie haben ebenfalls umbonal gelegenen primären Laterallobus, aber ausgesprochen bikonvexe Anwachsstreifen von Jugend an. Sie schließen an *Tornoceras* an.

3. Die Gastrioceratidae haben im Gegensatz zu den beiden vorhergehenden Familien lateral gelegenen primären Laterallobus und lineare

oder protrakte Anwachsstreifen. Nach den Veränderungen in der Skulptur und der Vermehrung der Lobenelemente werden die folgenden Gattungen unterschieden: *Homoceras* Hyatt, *Gastrioceras* Hyatt, *Girtyites* Wdkd. (n. g.), *Paralegoceras* Hyatt und *Schistoceras* Hyatt.

Die Hauptvertreter dieser 3 Familien treten nacheinander zu verschiedenen Zeiten als dominierende Formen hervor, so daß sich daraus die folgende Gliederung des Carbons ergibt:

a) nach Faunen:	b) nach der Fazies:
Gastrioceras-Stufe	Produktives Carbon.
Adelphoceras-Stufe	Flözleeres.
Homoceras-Stufe	
Glyphioceras-Stufe	Culm.

Eine Parallelisierung mit anderen Carbonvorkommen ist nicht versucht. — Folgende neue Arten sind aufgestellt: *Gastrioceras Langenbrahmi* aus dem Hangenden des Flözes Sarnsbank II von Essen und *Gastrioceras Kahrsi* aus dem Hangenden des Flözes Finefru Nebenbank.

Es wird beabsichtigt, auf Grundlage dieser provisorischen Gliederung weitere Untersuchungen auszuführen. **R. Wedekind.**

R. Wedekind: Monographie der Clymenien des Rheinischen Gebirges. (Abhandl. d. k. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. Math.-phys. Kl. Neue Folge. **10**. No. 1. Berlin 1914.)

Nur für die unteren Teile des Oberdevons ist eine Gliederung nach Goniatiten durchzuführen. In den höheren Teilen des Oberdevons treten diese sehr stark zurück und umgekehrt die Clymenien ganz in den Vordergrund. Daraus ergab sich die Notwendigkeit einer stratigraphisch-paläontologischen Untersuchung der Clymenien.

Werden die wesentlich faunistischen Verhältnisse zusammengefaßt, so ergibt sich von selbst eine Dreiteilung des gesamten Oberdevons.

Auf den unteren Teil ist die Gattung *Tornoceras* beschränkt, in deren Begleitung sich zuerst *Manticoceras* und dann *Cheiloceras* einstellt. Im mittleren Oberdevon treten zum ersten Male Clymenien hervor, und zwar herrschen zunächst weitgenabelte Clymenien mit kräftigen Radialskulpturen, aber mit einfacher Lobenlinie vor, während berippte Clymenien mit komplizierterer Lobenlinie, vor allem mit Außenlobus, das Obere Oberdevon charakterisieren. Jede dieser Abteilungen zerfällt wieder in zwei Stufen und jede Stufe in mehrere Zonen, so daß sich das folgende Gesamtbild ergibt:

	Faunistischer Charakter:	Stufen:	Zonen:
Oberes Oberdevon.	Es herrschen vor: weitgenabelte Clymenien mit komplizierter Lobenlinie und weitgenabelte glatte Clymenien mit einfacher Lobenlinie.	**VI. *Wocklumeria*-Stufe:** Genera: *Sellaclymenia, Kalloclymenia, Oxyclymenia.* Goniatiten sind mit der Gattung *Wocklumeria* häufig.	Zone mit *Wocklumeria Denckmanni* Wdkd., *Kalloclymenia subarmata* Mstr. und *Oxyclymenia Wocklumeri* Wdkd.
			Hierher auch der Fossley[1].
		V. *Laevigata-Gonioclymenia*-Stufe: Genera: *Gonioclymenia, Laevigites, Oxyclymenia, Cymaclymenia, Kalloclymenia.* Goniatiten (*Sporadoceras* und *Aganides*) selten.	V β. Zone mit *Laevigites laevigata* Mstr. sp. und *Gonioclymenia Tornquisti* Wdkd.
			V α. Zone mit *Laevigites Hoevelensis* Wdkd. und *Clymenia aegoceras* Frech.
Mittleres Oberdevon.	Es herrschen weitgenabelte Clymenien mit einfacher Lobenlinie und kräftigen Radialskulpturen vor. Goniatiten sind in dem oberen Teile selten, in dem unteren Teile häufig.	**IV. *Postprolobites-Platyclymenia*-Stufe:** Genera: *Platyclymenia.* Goniatiten sind wie *Postprolobites* häufig. *Sporadoceras* ist relativ selten.	IV β. Zone mit *Postprolobites Frechi* Wdkd. und *Platyclymenia valida* Phill.
			IV α. Zone mit *Platyclymenia annulata* var. *densicosta* (Frech) und *Pl. protacta* Wdkd.
		III. *Prolobites*-Stufe: Genera: *Rectoclymenia, Protactoclymenia, Varioclymenia.* Goniatiten sind mit den Genera *Prolobites, Sporadoceras* und *Pseudoclymenia* häufig.	III β. Zone mit *Prolobites delphinus* Sandb. und *Clymenia involuta* Wdkd.
			III α. Zone mit *Pseudoclymenia Sandbergeri* Gümb.
	Unteres Oberdevon.		

[1] Herr Prof. A. Denckmann teilt mir brieflich mit, daß ihm aus dem Fossley *Kalloclymenia* bekannt geworden ist. Danach ist die Tabelle korrigiert.

Da der die gesamten Untersuchungen des Verf.'s beherrschende Grundsatz der ist, daß die Gliederung nach Fossilien konsequent sein muß, ist zwischen den Zonenfossilien und der Begleitfauna unterschieden, deren genaue Untersuchung als die zweite wichtige Aufgabe der Stratigraphie hingestellt wird. Nur einige besonders wichtige und auffallende Punkte sind in dieser Beziehung angedeutet. So ist ein konstanter Begleiter der Ammonoidea im oberen Mitteldevon und unteren Oberdevon *Buchiola*, im mittleren und oberen Oberdevon *Loxopteria* und im unteren Carbon *Posidonia* usf.

Weiter wird darauf hingewiesen, daß die cephalopodenführenden Schichten nur wenig Faunenelemente mit den brachiopodenführenden Schichten gemeinsam haben, so daß eine Parallelisierung beider dadurch sehr erschwert wird.

Der zweite Teil bringt eine systematische Darstellung der Clymenien. Sie gründet sich auf den Verlauf der Anwachsstreifen und die Entwicklung der Lobenlinie. Die Länge der Wohnkammer findet keine Berücksichtigung[1]. Auf dieser Grundlage werden die Clymenien in drei mit den Hyatt'schen nur wenig kongruierende Familien eingeteilt.

1. Familie Cymaclymeniidae Wdkd. (Hyatt). Die hierher gehörenden Formen sind vorherrschend enggenabelt und zeigen bei den ältesten Formen konvexe (*Rectoclymenia* Wdkd.), bei den jüngeren Formen bikonvexe Anwachsstreifen (*Protactoclymenia* Wdkd. und *Cymaclymenia* [Hyatt]). Einzelne Formen zeigen den direkten Übergang zwischen diesen beiden Ausbildungen im Verlaufe der Anwachsstreifen (*Rectoclymenia involuta* Wdkd.). Die goniatitenähnliche Gattung *Cyrtoclymenia* Hyatt ist im Verlauf der Anwachsstreifen noch wenig bekannt.

Die Arten dieser Familie sind zur Hauptsache auf die Oberdevonstufe III und IV beschränkt. Neu sind folgende Arten: *Protactoclymenia euryomphala* und *Cymaclymenia cordata*.

2. Familie Platyclymeniidae Wdkd. Sie umfassen im wesentlichen weitgenabelte Formen. Die Umbildung der Anwachsstreifen findet in wesentlich anderer Richtung statt. Die ältesten Vertreter (Genus *Varioclymenia* Wdkd.) zeigen in der Jugend bikonvexe, im Alter lineare Anwachsstreifen. Nun greifen die linearen Anwachsstreifen auch auf die jüngeren Windungen über, indem sie auf den Seiten eine gleichmäßig ausgerundete Rückbiegung zeigen. (*Platyclymenia* Hyatt spärlich in III, häufig in IV.)

Hier wird dann die glattschalige Gattung *Laevigites* Wdkd. angeschlossen und außerdem das Genus *Oxyclymenia* mit scharf ausgebildeten

[1] Über die Bedeutung dieses Charakters habe ich mich bereits früher ausgelassen (dies. Jahrb. 1913. I. 79). Noetling und Frech teilen (Lethaea geognostica. 1. 2) durchaus meinen Standpunkt. Unter anderem werde ich darauf aufmerksam gemacht, daß z. B. *Stephanoceras* die Konstanz der Wohnkammerlänge beweise. Dazu bemerke ich auf Grund des Materials der Göttinger Sammlung, daß bei *Stephanoceras* mit erhaltener Mündung eine Wohnkammerlänge von $1\frac{1}{2}$ und auch $\frac{3}{4}$ Umgang vorkommt. Man sieht, daß dieser Charakter durchaus nicht anwendbar ist.

bikonvexen Anwachsstreifen. Der Zusammenhang zwischen diesen Gattungen ist noch nicht sonderlich klar. Die Vertreter dieser Familie reichen durch das gesamte mittlere und obere Oberdevon hindurch, wenn auch die einzelnen Gattungen in verschiedenen Stufen dominieren (*Platyclymenia* in Stufe III, *Laevigites* in Stufe IV).

Die folgenden neuen Arten sind aufgestellt: *Platyclymenia rotunda, Richteri, valida, bicostata, Barrandei, mirabilis, Quenstedti, Ruedemanni, Laevigites Hoevelensis, Oxyclymenia lamellosa, galeata* und *Wocklumeri.*

3. Familie Gonioclymeniidae Hyatt em. Wdkd. Der Zusammenhang innerhalb dieser sehr interessanten Familie ist wiederum sehr klar. Das Gehäuse ist durchweg weitgenabelt, die Anwachsstreifen sind auf den Seiten konstant zu einem breiten flachen äußeren Lateralvorsprung vorgebogen. Dazu kommen kräftige Skulpturen, die angelegt werden als unpaare Externrippen, welche durch Externknoten hervorgerufen werden, und paarige Nabelrippen. Alle Formen haben eine größere Zahl von Loben und auch einen Außenlobus.

Sellaclymenia hat keine Radialrippen (die hier vielleicht vollkommen rückgebildet sind). *Gonioclymenia* s. str. legt unpaare Externrippen und paarige Nabelrippen an. Die paarigen Nabelrippen erreichen die Externseiten und dominieren. Bei *Kalloclymenia* Wdkd. werden beide Skulpturenelemente ebenfalls angelegt, indessen verschwinden die Radialrippen sehr schnell, während die Externrippen umgekehrt den Nabel erreichen und zu den dominierenden Skulpturenelementen werden.

Gonioclymenia ist auf die Stufe V beschränkt. *Kalloclymenia* beginnt in V und dominiert in VI. *Sellaclymenia* ist bisher nur aus dem obersten Oberdevon bekannt geworden.

Neu sind folgende Arten: *Gonioclymenia Torleyi, Hoevelensis, Kiliani, crassa, Tornquisti, Kalloclymenia biimpressa* var. *dasbergiensis.*

Für die bereits im Jahre 1908 aufgestellte *Clymenia Buchi* Wdkd. wird das neue Genus *Balvites* geschaffen. **R. Wedekind.**

Pflanzen.

Keßler, P.: Die Alethopteriden und Mariopteriden der Saarbrücker Schichten des Saarbeckens. (Abhandl. d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1915. **67**/1. 69–84. 3 Taf. 1 Textfig.)

Druckfehlerberichtigung.

1915. II. -30-. Z. 3 v. u. statt 163 lies 103.
-31-. Z. 15 v. o. statt 20,51 Ca O lies 10,51 Ca O.

Fig. 1. *Astraeopora decaphylla* Reuss aus Gombertoschichten von SS. Trinità, Vicentin.

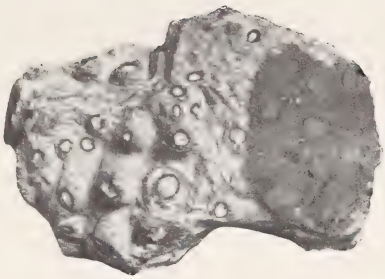


Fig. 2. *Astraeopora compressa* Reuss var. *vicentina* Kranz aus Unteroligocän von Laverda di Marostica. Natürliche Größe. Links die Stock-Oberfläche, auf welcher die Stern-Umrisse vor der phot. Aufnahme mit schwarzer Tusche hervorgehoben wurden. Rechts Schliff.

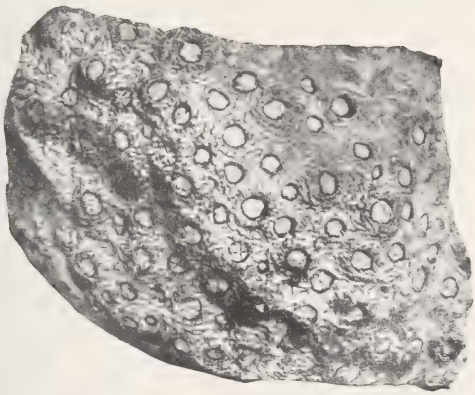
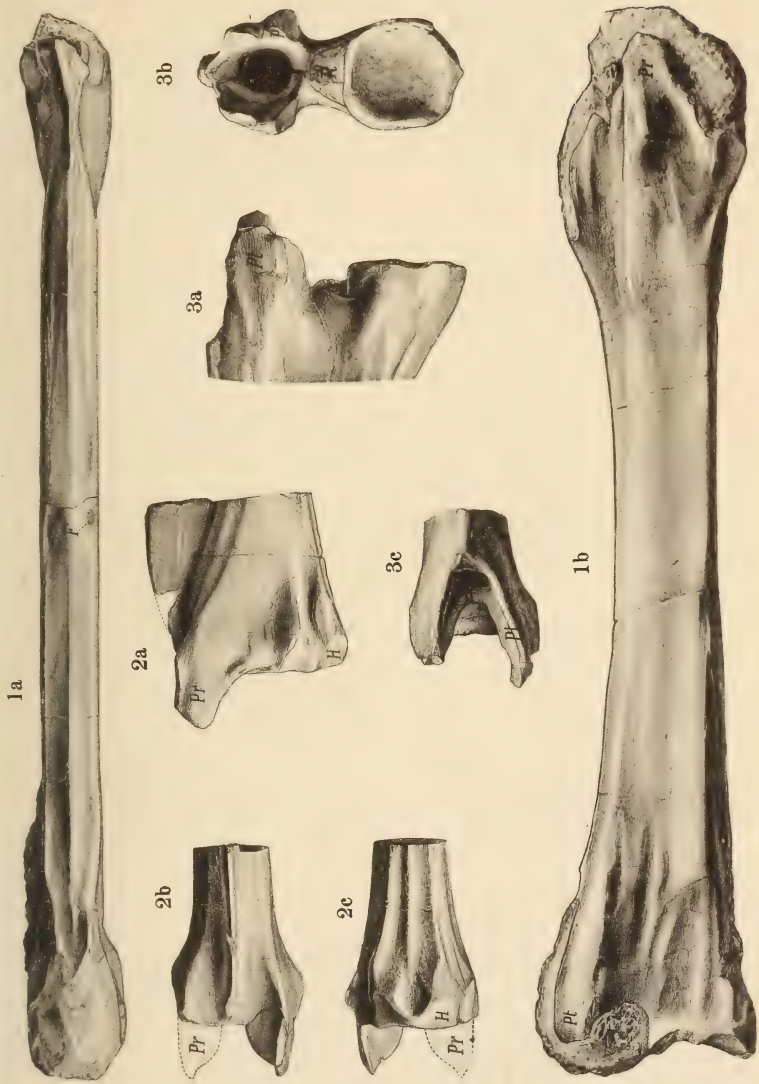


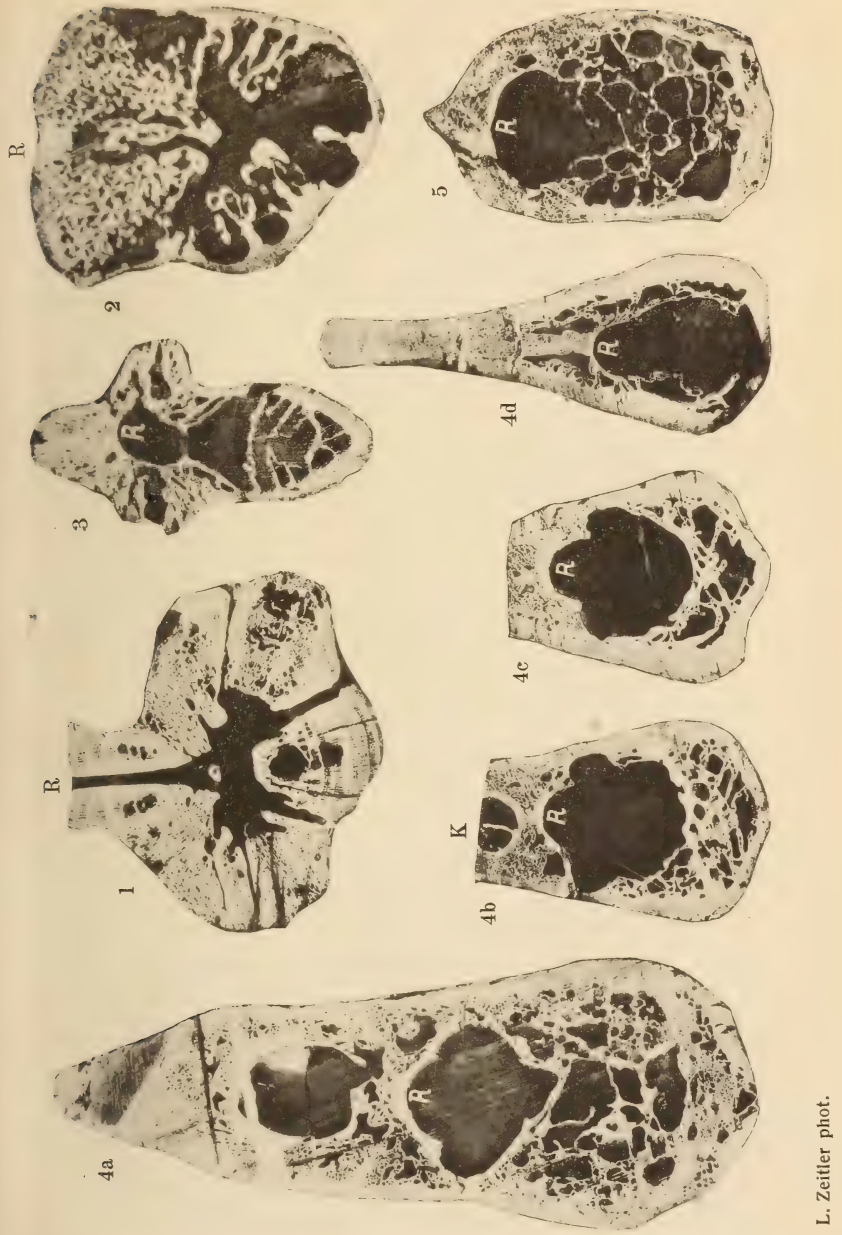
Fig. 3. *Astraeopora compressa* Reuss var. *vicentina* Kranz aus Gombertokalk westlich Sattel Gramenini. Natürliche Größe. Die Umrisse der Sterne und einzelne Septen wurden vor der phot. Aufnahme mit schwarzer Tusche hervorgehoben.

W. Kranz: Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin.



Lichtdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.

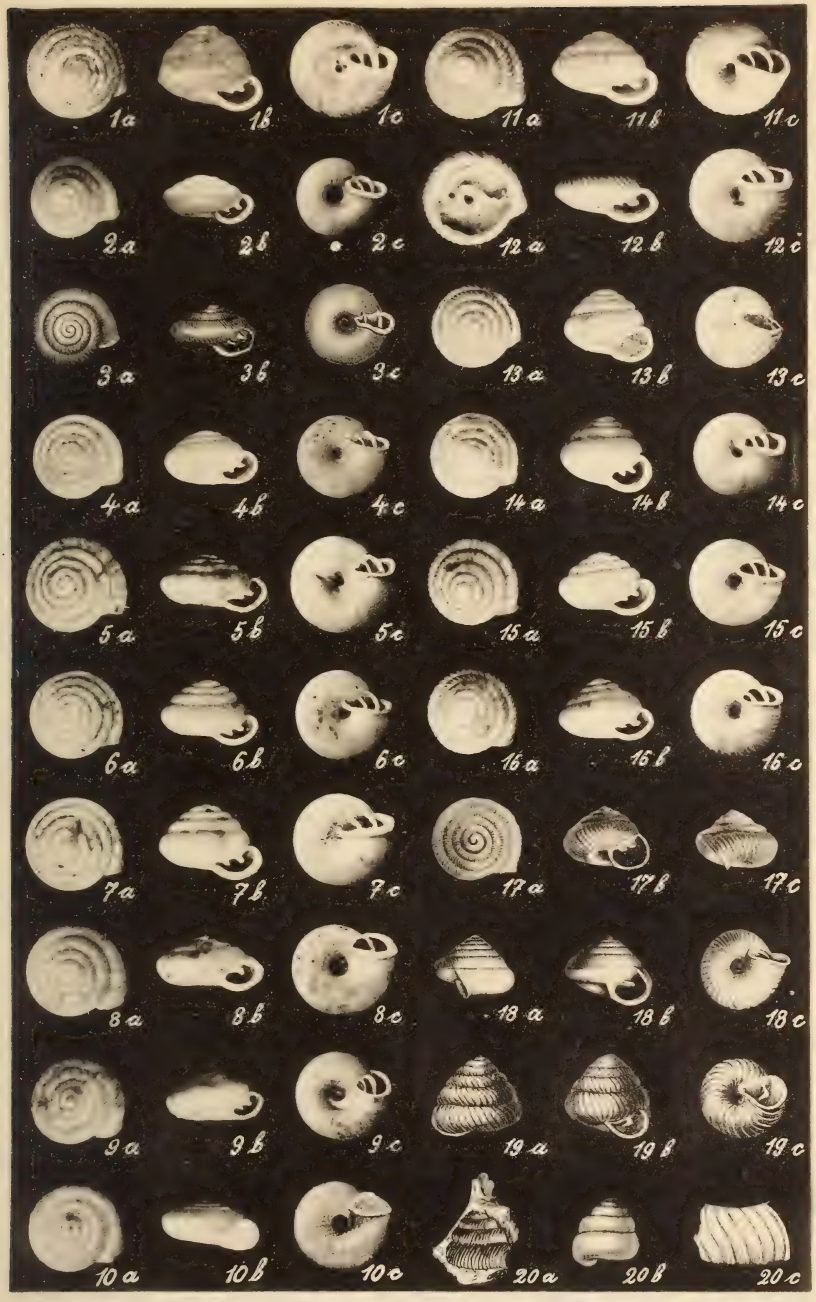
F. Broili: Tanystropheus conspicuus H. v. MEYER.



L. Zeitler phot.

Lichtdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.

F. Broili: Tanystropheus conspicuus H. v. MEYER.



Lichtdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.

W. Wenz: Die fossilen Arten der Gattung Strobilops PILSBRY.

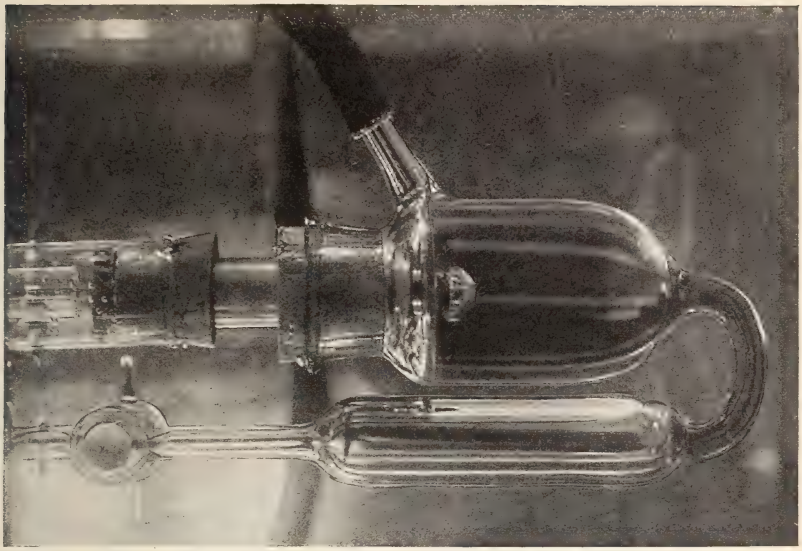


Fig. 1.

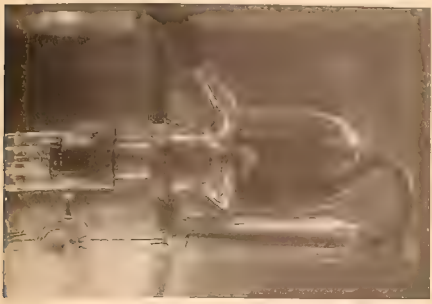


Fig. 1

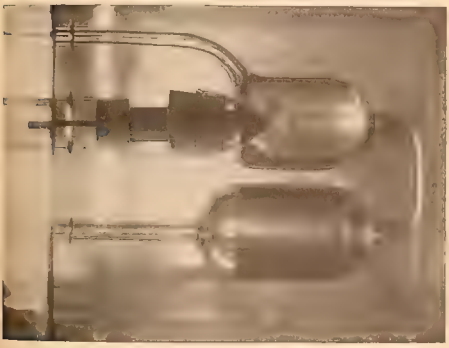


Fig. 2

Fig. 3

R. Nacken Wachsen von Kristallpolyedern

.675
Dr. Stuhrent
Geol.

24. Juli 1915

Neues Jahrbuch

für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg **Fr. Frech,** in Breslau **Th. Liebisch** in Berlin

Jahrgang 1915

II. Band. Erstes Heft

Mit Taf. I und 4 Textfiguren

STUTTGART 1915
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung,
Nägele & Dr. Sproesser

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften. Preis pro Band Mk. 27.50

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Soeben erschien:

Paläontologie von Timor

nebst kleineren Beiträgen zur Paläontologie einiger anderer Inseln des ostindisch. Archipels.

Paläontologische Ergebnisse der Expeditionen G. A. F. Molengraaff (1910—1911), J. Wanner (1909 u. 1911) und F. Weber (1910—1911) unter Mitwirkung von Fachgenossen und mit Unterstützung von E. Waldthausen

herausgegeben von

Prof. Dr. J. Wanner, Bonn a. Rh.

Liefg. 1. Dr. O. A. Welter: Die obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor. 258 Seiten mit 36 Tafeln und 108 Textfiguren. Subskriptionspreis Mk. **45.**—, Einzelpreis Mk. **60.**—.

Liefg. 2. Prof. Dr. Joh. Felix: Jungtertiäre und quartäre Anthozoen von Timor und Obi. I. Teil. — Dr. R. Schubert: Die Foraminiferen des jüngeren Paläozoikums von Timor. — Dr. H. Gerth: Die Heterastridien von Timor. — Dr. E. Jaworski: Die Fauna der obertriadischen Nuculamergel von Misol. — 174 Seiten mit 9 Tafeln. Subskriptionspreis Mk. **24.**—, Einzelpreis Mk. **30.**—.

Liefg. 3 erscheint später.

Liefg. 4. Dr. E. von Bülow: Orthoceren und Belemnitiden der Trias von Timor. — P. Vinassa de Regny: Triadische Algen, Spongien, Anthozoen und Bryozoen aus Timor. — 118 Seiten mit 16 Tafeln und 27 Textfiguren. Subskriptionspreis Mk. **24.**—, Einzelpreis Mk. **30.**—.

Die diluviale Vorzeit Deutschlands

Unter Mitwirkung von E. Koken und A. Schliz, herausgegeben von **R. R. Schmidt.**

I. Archäologischer Teil von R. R. Schmidt.
Die diluvialen Kulturen Deutschlands.

II. Geologischer Teil von Ernst Koken.
Die Geologie und Tierwelt der paläolithischen Kulturstätten Deutschlands.

III. Anthropologischer Teil von A. Schliz.
Die diluvialen Menschenreste Deutschlands.

IV. Chronologische Zusammenfassung von R. R. Schmidt.

Imp. 4°. 305 S. mit 47 Tafeln, mehreren Tabellen und 140 Textfiguren.

Insgesamt 1000 Abbildungen.

Preis in steifem Umschlag **Mk. 100.**—, in künstlerischem Einband **Mk. 108.**—.

12. Oktober 1915

Neues Jahrbuch

für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg **Fr. Frech,** in Breslau **Th. Liebisch** in Berlin

Jahrgang 1915

II. Band. Zweites Heft

Mit Taf. II—IV und 14 Textfiguren

NOV 12 1915

STUTTGART 1915
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung,
Nägele & Dr. Sproesser

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften. Preis pro Band Mk. 27.50

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Soeben erschien:

Paläontologie von Timor

nebst kleineren Beiträgen zur Paläontologie einiger anderer Inseln des ostindisch. Archipels.

Paläontologische Ergebnisse der Expeditionen G. A. F. Molengraaff (1910—1911), J. Wanner (1909 u. 1911) und F. Weber (1910—1911) unter Mitwirkung von Fachgenossen und mit Unterstützung von E. Waldthausen

herausgegeben von

Prof. Dr. **J. Wanner,** Bonn a. Rh.

Liefg. 1. Dr. O. A. Welter: Die obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor. 258 Seiten mit 36 Tafeln und 108 Textfiguren. Subskriptionspreis Mk. **45**.—, Einzelpreis Mk. **60**.—.

Liefg. 2. Prof. Dr. Joh. Felix: Jungtertiäre und quartäre Anthozoen von Timor und Obi. I. Teil. — Dr. R. Schubert: Die Foraminiferen des jüngeren Paläozoikums von Timor. — Dr. H. Gerth: Die Heterastridien von Timor. — Dr. E. Jaworski: Die Fauna der obertriadischen Nuculamergel von Misol. — 174 Seiten mit 9 Tafeln. Subskriptionspreis Mk. **24**.—, Einzelpreis Mk. **30**.—.

Liefg. 3. Dr. C. A. Haniel (†): Die Cephalopoden der Dyas von Timor. — 153 Seiten mit 11 Tafeln und 38 Textfiguren. Subskriptionspreis Mk. **24**.—, Einzelpreis Mk. **30**.—.

Liefg. 4. Dr. E. von Bülow: Orthoceren und Belemnitiden der Trias von Timor. — P. Vinassa de Regny: Triadische Algen, Spongien, Anthozoen und Bryozoen aus Timor. — 118 Seiten mit 16 Tafeln und 27 Textfiguren. Subskriptionspreis Mk. **24**.—, Einzelpreis Mk. **30**.—.

Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere

von

Prof. Dr. **O. Abel,** Wien.

Gr. 8°. 724 Seiten mit 470 Textfiguren.

Preis geb. M. 18.—.

Das Werk behandelt: I. **Die Geschichte und Entwicklung der Palaeontologie.** II. **Die Überreste der fossilen Wirbeltiere.** III. **Die Wirbeltiere im Kampfe mit der Außenwelt.** IV. **Die Palaeobiologie und Phylogenie** — und legt die strenge Gesetzmäßigkeit dar, nach der sich seit den ältesten Zeiten organischen Lebens die Anpassung auf der Erde vollzieht.

Ein gewaltiges Wissens- und neues Arbeitsgebiet ist in diesem Buche erörtert und eröffnet; das Werk wird von keinem Palaeontologen unberücksichtigt gelassen werden können.

11. Januar 1916

Neues Jahrbuch

für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, Fr. Frech, Th. Liebisch
in Marburg in Breslau in Berlin

Jahrgang 1915

II. Band. Drittes Heft

Mit Taf. V und 8 Textfiguren

MAR

STUTTGART 1915
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung,
Nägele & Dr. Sproesser

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften. Preis pro Band Mk. 27.50

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Soeben erschien:

Paläontologie von Timor

nebst kleineren Beiträgen zur Paläontologie einiger anderer Inseln des ostindisch. Archipels.

Paläontologische Ergebnisse der Expeditionen G. A. F. Molengraaff (1910—1911), J. Wanner (1909 u. 1911) und F. Weber (1910—1911) unter Mitwirkung von Fachgenossen und mit Unterstützung von E. Waldthausen

herausgegeben von

Prof. Dr. J. Wanner, Bonn a. Rh.

Liefg. 1. Dr. O. A. Welter: Die obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor. 258 Seiten mit 36 Tafeln und 108 Textfiguren. Subskriptionspreis Mk. **45.**—, Einzelpreis Mk. **60.**—.

Liefg. 2. Prof. Dr. Joh. Felix: Jungtertiäre und quartäre Anthozoen von Timor und Obi. I. Teil. — Dr. R. Schubert: Die Foraminiferen des jüngeren Paläozoikums von Timor. — Dr. H. Gerth: Die Heterastridien von Timor. — Dr. E. Jaworski: Die Fauna der obertriadischen Nuculamergel von Misol. — 174 Seiten mit 9 Tafeln. Subskriptionspreis Mk. **24.**—, Einzelpreis Mk. **30.**—.

Liefg. 3. Dr. C. A. Haniel (†): Die Cephalopoden der Dyas von Timor. — 153 Seiten mit 11 Tafeln und 38 Textfiguren. Subskriptionspreis Mk. **24.**—, Einzelpreis Mk. **30.**—.

Liefg. 4. Dr. E. von Bülow: Orthoceren und Belemnitiden der Trias von Timor. — P. Vinassa de Regny: Triadische Algen, Spongien, Anthozoen und Bryozoen aus Timor. — 118 Seiten mit 16 Tafeln und 27 Textfiguren. Subskriptionspreis Mk. **24.**—, Einzelpreis Mk. **30.**—.

Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere

von

Prof. Dr. O. Abel, Wien.

Gr. 8°. 724 Seiten mit 470 Textfiguren.

Preis geb. M. 18.—.

Das Werk behandelt: I. **Die Geschichte und Entwicklung der Palaeontologie.** II. **Die Überreste der fossilen Wirbeltiere.** III. **Die Wirbeltiere im Kampfe mit der Außenwelt.** IV. **Die Palaeobiologie und Phylogenie** — und legt die strenge Gesetzmäßigkeit dar, nach der sich seit den ältesten Zeiten organischen Lebens die Anpassung auf der Erde vollzieht.

Ein gewaltiges Wissens- und neues Arbeitsgebiet ist in diesem Buche erörtert und eröffnet; das Werk wird von keinem Palaeontologen unberücksichtigt gelassen werden können.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

PALAEONTOGRAPHICA.

Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **J. F. Pompeckj** in Tübingen.

Bisher erschienen 61 Bände 4° im Umfange von je ca. 40 Bogen Text und 28 Tafeln.

Preis von Band 56 ab à Mk. 66.—.

Die Abhandlungen sind auch einzeln zu haben. Im Nachstehenden führen wir eine Anzahl der in der letzten Zeit erschienenen Arbeiten an:

Neumayer, L.: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden. 5 Bogen mit 4 Tafeln Preis Mk. 12.—.

Scupin, Hans: Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna. 34½ Bogen mit 15 Tafeln und 50 Textfiguren . . „ „ 88.—.

Soergel, W.: Elephas trogontherii Pohl. und E. antiquus Falc., ihre Stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums. 14½ Bogen mit 3 Tafeln, 8 Tabellen und 14 Textfig. „ „ 32.—.

Wolfer, O.: Die Bryozoen des schwäbischen Jura. 8 Bogen mit 5 Tafeln . . . . . „ „ 18.—.

Wegner, R. N.: Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien). 12½ Bogen mit 7 Tafeln „ „ 28.—.

Krumbeck, L.: Obere Trias von Buru und Misól. (Die Fogischichten und Asphaltschiefer West-Burus und der Athyridenkalk des Misól-Archipels.) 20½ Bogen mit 11 Tafeln und 11 Textfiguren . . . . . „ „ 40.—.

Andrée, K.: Weiteres über das carbonische Arthrostraken-Genus Arthropleura Jordan. 2 Bogen mit 1 Tafel . . . . . „ „ 4.—.

Felix, J.: Die fossilen Anthozoen aus der Umgegend von Trinil. 7 Bogen mit 4 Tafeln und 3 Textfiguren . . . . . „ „ 16.—.

Fraas, E.: Neue Labyrinthodonten aus der schwäbischen Trias. 2½ Bogen mit 7 Tafeln und 5 Textfiguren . . . . . „ „ 15.—.

Schmidt, Ernst Wilh.: Die Arieten des unteren Lias von Harzburg. 5 Bogen mit 7 Tafeln, 4 Lobentafeln und 5 Textfiguren . . . . . „ „ 20.—.

Brandes, Theod.: Plesiosauriden aus dem unteren Lias von Halberstadt. 2 Bogen mit 2 Tafeln und 10 Textfiguren . . . . . „ „ 5.—.

Loesch, Karl C. v.: Die Nautilen des weißen Jura. I. Teil. 11½ Bogen mit 6 Tafeln und 8 Textfiguren „ „ 28.—.

Boehnke, Kunibert: Die Stromatoporen der nordischen Silurgeschiebe in Norddeutschland und in Holland. 5½ Bogen mit 3 Tafeln und 35 Textfiguren . . „ „ 14.—.

Krenkel, E.: Monographie der Kelloway-Fauna von Popilani in Westrußland. 22 Bogen mit 10 Tafeln und 26 Textfiguren . . . . . „ „ 48.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Beilage-Band XXXVIII Heft 3.

Mit Taf. XXII—XLIV und 53 Textfiguren. — Preis 17.— Mk.

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn.

25. Willy Zäntini: Der Noseanphonolith des Schellkopfs bei Brenk und die anstehenden Noseanphonolithe überhaupt mit besonderer Berücksichtigung ihres geologischen Auftretens und ihrer Einschlüsse. (Mit Taf. XXII, XXIII.) 56 S.

Penck, Walther: Hauptzüge im Bau des Südrandes der Puna de Atacama (Cordilleren Nordwestargentiniens). (Mit Taf. XXIV—XXVII und 2 Textfiguren.) 42 S.

Gall, Otto: Ueber Interferenzerscheinungen an übereinanderliegenden aktiven Kristallplatten im polarisierten Licht. (Mit Taf. XXVIII—XXXII und 21 Textfiguren.) 74 S.

Siedel, Paul: Beiträge zur Kenntnis einiger Mineralien aus Villa do Bom Jesus dos Meiras, Brasilien. (Mit Taf. XXXIII und 28 Textfiguren.) 46 S.

Meyer, Oskar-Erich: Die Brüche von Deutsch-Ostafrika, besonders der Landschaft Ugogo. (Mit Taf. XXXIV—XLIV und 2 Textfiguren.) 78 S.

= Ausgegeben am 16. Februar 1915. =

Beilage-Band XL Heft 1.

Mit Taf. I, II und 23 Textfiguren. — Preis 13.— Mk.

Pfisterer, Hans: Die Basalte der südwestlichen Ausläufer des Vogelsberges rechts der Mainlinie. (Mit 1 Karte [Taf. I] und 1 Textfigur.) 50 S.

May, Waldemar: Zur Stellung des Salzkörpers von Einigkeit bei Fallersleben im Schichtenverbande des Deck- und Nebengebirges. (Mit 1 Profilskizze [Taf. II] und 8 Textfiguren.) 26 S.

Geinitz, E.: Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. II. Stück. (Mit 1 Textfigur.) 42 S.

Day, A. L., R. B. Sosman und J. C. Hostetter: Die Bestimmung der Dichte von Mineralien und Gesteinen bei hohen Temperaturen. (Mit 12 Textfiguren.) 44 S.

Schneiderhöhn, Hans: Ueber die Umbildung von Tonerdesilikaten unter dem Einfluß von Salzlösungen bei Temperaturen bis 200°. 66 S.

Renz, C. und F. Frech: Beiträge zur Geologie von Hellas und der angrenzenden Gebiete. Beitrag 23. C. Renz: Die Gebirge von Agrapha (Pindos). (Mit 1 Textfigur.) 24 S.

= Ausgegeben am 4. Mai 1915. =

Beilage-Band XL Heft 2.

Mit Taf. III—XI und 5 Textfiguren. — Preis 16.— Mk.

Cornelius, H. P.: Zur Kenntnis der Wurzelregion im unteren Veltlin. (Mit einer tekton. Skizze [Taf. III] u. einer Profiltafel [Taf. IV].) 110 S.

Steinmann, G.: Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika. XXIII. E. Jaworski: Beiträge zur Kenntnis des Jura in Südamerika. Teil II: Spezieller, paläontologischer Teil. (Mit Taf. V—VIII und 1 Textfigur.) 93 S.

Mesch, Dorothea: Die Basalte des Kamerungebirges und des Gebietes zwischen Kamerungebirge und Elefantensee. (Mit Taf. IX, X und 2 Textfiguren.) 76 S.

Blanckenhorn, M.: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Palästinas. III. E. Fuchs: Beiträge zur Petrographie Palästinas und der Hedschasprovinz. (Mit Taf. XI und 2 Textfiguren.) 50. S.

= Ausgegeben am 7. September 1915. =

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.
Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei (Gutenberg-Klett & Hartmann), Stuttgart.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01369 0771